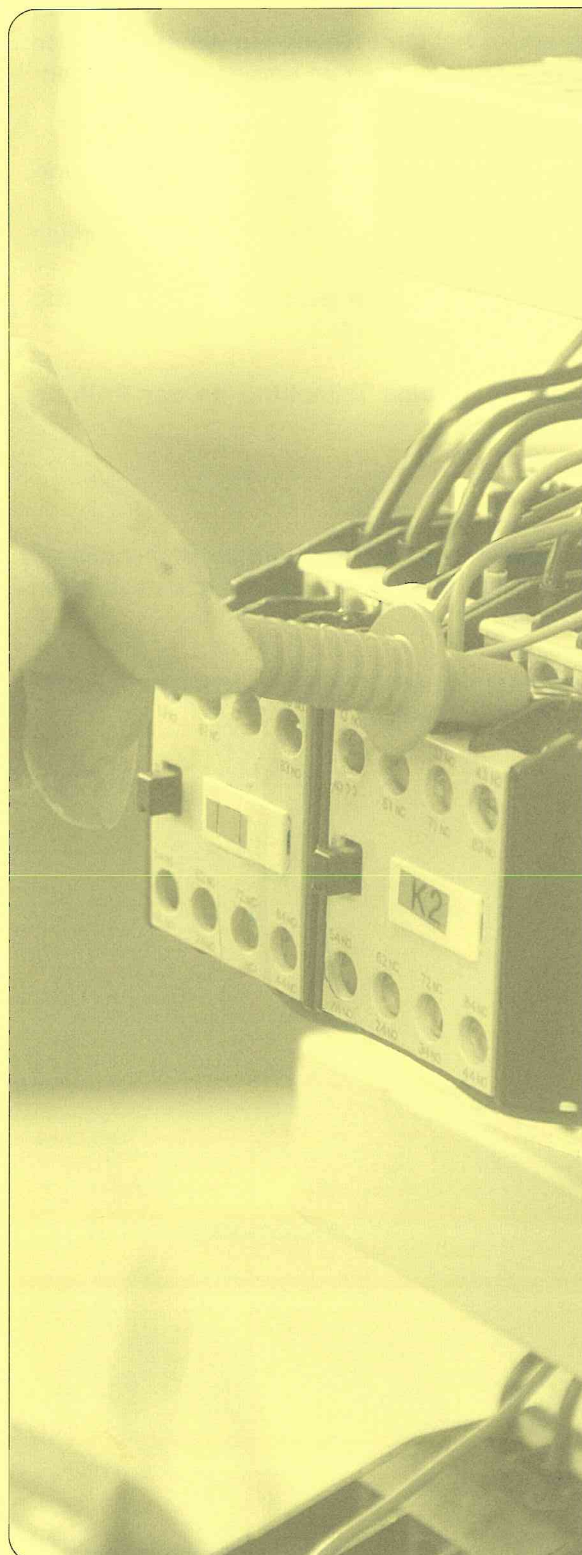
Prüflingsnummer

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 1

Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik

Berufs-Nr. 3140

Arbeitsaufgabe

Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

Herbst 2013

H13 3140 B1

IHK PAL - Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling, wie in Bild 1 gezeigt, eine komplexe Arbeitsaufgabe durchzuführen.

Für die Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Werkzeuge, Baugruppen, Bauteile, Halbzeuge und Normteile bereitzustellen.
Diese Prüfungsmittel und dieses Heft sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 1 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit prüfen kann.

Die in diesem Heft beschriebene elektrische Anlage muss nach den geltenden Richtlinien und Vorschriften ausgeführt und geprüft sein. Betriebsübliche Geräte und Materialien sind zugelassen.

Dieses Heft und einen Datenträger zur Speicherung des SPS-Programms hat der Prüfling zur Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen mitzubringen. Eintragungen und Anpassungen an betriebliche Gegebenheiten sind zulässig.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling in den gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel BGV A1, BGV A3, DIN VDE 0105 Teil 100) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.
Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat und die Vorschriften beachten und einhalten wird.
Für die Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das in diesem Heft auf der letzten Seite abgedruckte Formular verwendet werden.

Ohne sichere Arbeitskleidung oder ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.

Hinweis zur Prüfungsvorbereitung:

Das vorliegende Heft beinhaltet die technischen Unterlagen, die für die Erstellung des Arbeitsauftrags „Sortieranlage“ erforderlich sind. Die Unterlagen sind weitestgehend **neutral** ausgeführt und müssen auf die jeweiligen betrieblichen Komponenten angepasst werden.

Von besonderer Bedeutung ist, dass sich der Prüfling mit der Beschreibung des gesamten Steuerungsprozesses, anhand der Hinweise auf den Seiten 20 und 21 gründlich auf die Prüfung vorbereitet.



Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %	
Komplexe Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
– Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 6 h 30 min	– Schriftliche Aufgabenstellungen Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 1 h 30 min	– Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“ Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 14 h	– Systementwurf – Funktions- und Systemanalyse – Wirtschafts- und Sozialkunde Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 4 h 30 min
– **Planung*** Richtzeit 1 h 30 min – **Durchführung** Richtzeit 3 h 30 min – **Kontrolle** Richtzeit 1 h 30 min **Situative Gesprächsphasen** Vorgabezeit: 10 min – Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten. – Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen geführt werden. *) Die Planungsphase wird im Anschluss an die schriftlichen Aufgabenstellungen durchgeführt. Bei Über- oder Unterschreiten der Richtzeit wird die Abweichung bei der Durchführung und Kontrolle berücksichtigt, damit die Vorgabezeit von insgesamt 6,5 h nicht überschritten wird.	– **Teil A (50 %):** 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl – **Teil B (50 %):** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	– **Vorbereitung der praktischen Aufgabe** Vorgabezeit: 8 h – **Durchführung der praktischen Aufgabe** Vorgabezeit: 6 h inklusive **begleitendes Fachgespräch** Vorgabezeit: 20 min Phasen: – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand – der aufgabenspezifischen Unterlagen – eines begleitenden Fachgesprächs – der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss	– **Systementwurf** Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % **Teil A: (50 %)** 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl **Teil B: Projekt 1 oder Projekt 2 (50 %)** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich – **Funktions- und Systemanalyse** Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % **Teil A: (50 %)** 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl **Teil B: Projekt 1 oder Projekt 2 (50 %)** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich – **Wirtschafts- und Sozialkunde** Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 % 18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl 6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl

Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeiten

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013	
Arbeitsaufgabe Standard-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Für die Anfertigung der Arbeitsaufgabe werden folgende Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel benötigt!

I Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. Messgerät für Spannungs- und Durchgangsmessung

II Werkzeuge und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Seitenschneider
2. 1 Kombizange
3. 1 Abisolierwerkzeug
4. 1 Abmantelwerkzeug oder Kabelmesser
5. 1 Schraubendreher für Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben M2, M3, M4, M5
6. Quetschzange für Aderendhülsen
7. Klebeetiketten
8. Flachspitzzange

III Prüfmittel und Betriebsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Prüfgerät wie in DIN VDE 0113 gefordert
2. 1 Drehfeldprüfgerät
3. 1 Programmiergerät mit Zubehör (bzw. PC)

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013

Arbeitsaufgabe Standard-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Allgemein

Die unten abgebildete Materialliste stellt eine grobe Auflistung des verwendeten Materialpools für die nachfolgenden Prüfungen dar. Die vollständige Bereitstellung der Materialien ist vor der Prüfungsdurchführung zu gewährleisten. Als Orientierung für den Aufbau des Schaltschranks/Trägersystems der Sortieranlage dienen die Abbildungen auf den Seiten 6 bis 8 dieses Hefts.

I Teile, die nach der Vormontagezeichnung vormontiert und teilweise vorverdrahtet für 1 bis 5* Prüflinge bereitgestellt werden müssen (gleichzeitig Stückliste für die Vormontagezeichnungen Seite 7 und 8):

ACHTUNG: Für den Fall, dass beabsichtigt wird, die Baugruppe SPS außerhalb des Schaltschranks (extern) aufzustellen und anzuschließen, sind die mit ** versehenden Positionen gesondert zu berücksichtigen.

1.	⊗	1	Schaltschrank oder anderes Trägersystem (z. B. 600 × 760 mm) mit Grundplatte und Befestigungsmaterial	
2.	⊗	1	Hutschiene/Tragschiene gelocht 15 × 35, ca. 2 m	
3.**	⊗	6	Endwinkel passend zu Pos.-Nrn. 2 und 5 (davon 2 für externe SPS)	
4.**	⊗	5	Abschlussplatte passend zu Pos.-Nrn. 2 und 5 (davon 2 für externe SPS)	
5.**	⊗	69	Doppelstockklemme 2,5 mm² passend zu Pos.-Nr. 2, betriebsüblich (davon 24 für externe SPS)	-X1: 25; -X2: 8; -X4: 12 -X6, -X8
6.**	⊗	90	Bezeichnungsschild passend zu Pos.-Nr. 5 (davon 48 für externe SPS)	
7.	⊗	4	Verbindungsbrücke passend zu Pos.-Nr. 5: 3 × 2-polig, 1 × 3-polig, 1 × 5-polig	
8.	⊗	1	Stromversorgungseinheit 230/24 V oder 400/24 V, 137 VA mit Gleichrichtung	-T1
9.	⑤	5	Leitungsschutzautomat betriebsüblich, davon 3 × 2 A sowie 2 × 4 A	-F4 ... -F8
10.	③	2	Leistungsschütz 4 kW: 24 V DC, 3H, 2Ö, 2S mit Löschglied **(1 Reserve)**	-Q1, -Q2
11.	③	1	Hilfsschütz 24 V DC, 4Ö, 4S	-K0
12.	③	2	Motorschutzschalter 3 × 0,25–0,63 A, optional 3 × 1–1,6 A (mit Hilfskontakt) **(1 Reserve)**	-F1, -F3
13.	⊗	1	NOT-AUS-Schaltgerät 24 V DC (min. 3S), einschl. Pilzdrucktaster ∅ 40 mm rastend, Druckknopf rot ∅ 22, einschließlich gelbes NOT-AUS-Schild	-F9
14.	⊗	1	Potenzialklemme/Schiene einschließlich Befestigungsmaterial oder PE-Reihenklemmen	
15.	⊗	1	SPS mit 24 Eingängen und 24 Ausgängen	
16.	⊗	2	Anschluss für PE mit Befestigungsmaterial gemäß Herstellerangaben (evtl. bauseits vorhanden)	
17.	⊗	1	Verdrahtungskanal geschlitzt, 75 × 25, ca. 3,5 m	
18.	⊗	1	Hauptschalter 25 A, 3-polig	Details siehe Seite 8 Schaltschrank-Tür (Pos. 18–24)
19.	⑩	10	Leuchtdrucktaster weiß **(3 Reserve)** (einschließlich Leuchtmittel)	
20.	⊗	0	Drucktaster rot	
21.	⑥	1	Leuchtdrucktaster blau (einschließlich Leuchtmittel)	
22.	⑥	2	Leuchtmelder weiß **(1 Reserve)**	
23.	④	–	Leuchtmelder rot	
24.	⊗	1	Drucktaster schwarz (Lt. DIN EN 60204-1 darf auch „Drucktaster rot" verwendet werden)	
25.	⊗	1	Netzanschluss 3/N/PE ~ 50 Hz, 400 V; 16 A, bestehend aus:	
	⊗	1	Verschraubung einschließlich Zugentlastung	
	⊗	1	2,5 m H07RN-F 5 G 2,5	
	⊗	1	CEE-Normstecker 3/N/PE ~ 50 Hz, 400 V, 16 A	
26.**	⊗	3	Anbaugehäuse mit Buchseneinsatz 24-polig + PE (2 für externe SPS)	-X14; -X16; -X28
27.**	⊗	2	Anbaugehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE (externe SPS)	-X18; -X26
28.**	⊗	3	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE und Verschraubung (2 für externe SPS)	-X14; -X16; -X28
29.**	⊗	3	Tüllengehäuse mit Buchseneinsatz 24-polig + PE und Verschraubung (für externe SPS)	-X18; -X24; -X26
30.	⊗	2	Anbaugehäuse mit Buchseneinsatz 6-polig + PE 400 V	-X10; -X50
31.	②	2	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschraubung	-X10; -X50
32.	⊗	40	Beschriftungsschilder für Bauelemente, z. B. Schütze	
33.	⊗	1	Verbindungsschlauch für Schaltschranktür einschließlich Befestigungsmaterial 700 mm, ∅ min. 50 mm	

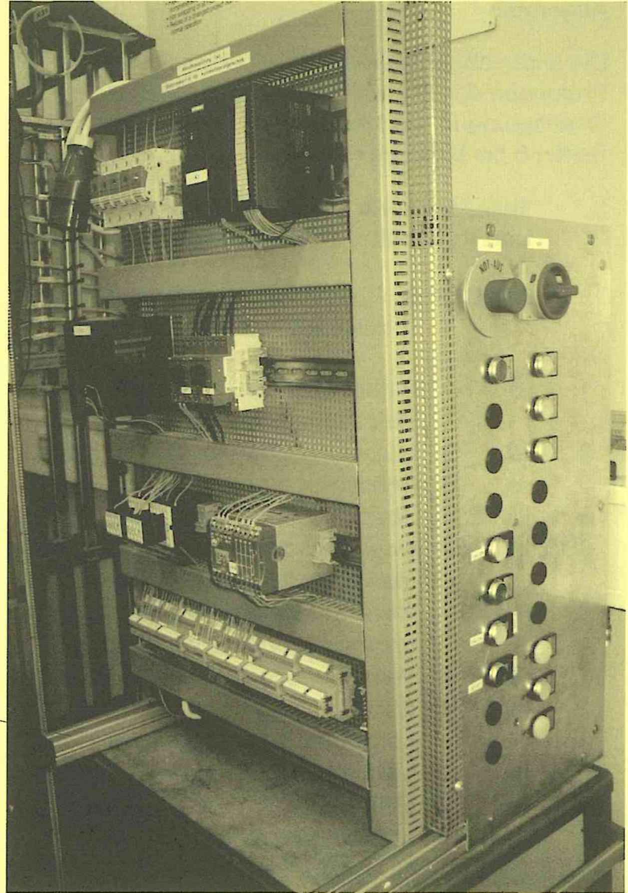
34.	⊗	30	Kabelbinder		
35.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V – K 1,5 mm^2	schwarz	ca. 40 m
36.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V – K 1,5 mm^2	grün-gelb	ca. 3 m
37.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H05V – K 0,5 mm^2	blau	ca. 150 m
38.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V – K 2,5 mm^2	grün-gelb	ca. 1 m
39.	⊗	Div.	Aderendhülse für 0,5 ... 2,5 mm^2 (einfach und doppelt)		
40.	⊗	2	Quetschkabelschuh für 2,5 mm^2, passend für PE-Anschluss		
41.	⊗		Diverses Befestigungsmaterial		
42.	⊗	1	Spiralband zum Binden von Leitungen zu Kabelbäumen (Bündelbereich 5 ... 50 mm), ca. 2,0 m		
43.	⊗	20	Klebeschilder (Türbeschriftung)		
44.	⑩	10	Blindstopfen schwarz, ∅ 22 mm		

↑ (Menge): Material in dieser Prüfung

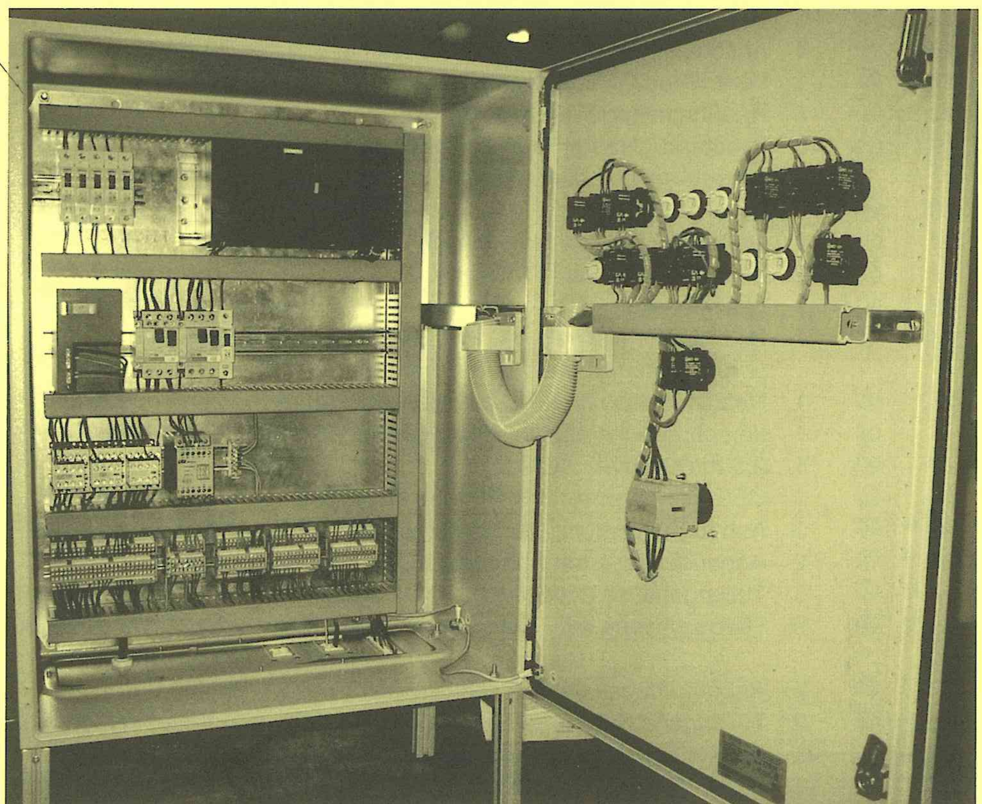
↑ (Symbol): Material im Pool bzw. für jede nachfolgende Prüfung gleich

* abhängig von der Prüfungsorganisation

Hinweis:
Das Profil (Gerüst) zum Aufstellen des Schaltschranks oder des Trägersystems ist mit den vor Ort vorhandenen Materialien zu realisieren.



Variante Trägersystem
(Abb. entspricht nicht der aktuellen Prüfung)



Variante Schaltschrank
(Abb. entspricht nicht der aktuellen Prüfung)

ACHTUNG

Die Betriebsmittel Stromversorgung/Gleichrichter und SPS mit E/A-Baugruppe sind mit dem zugehörigen Befestigungsmaterial in die dafür vorgesehenen Einbauorte des Schaltschranks einzupassen.

Die SPS mit E/A-Baugruppe kann wahlweise auch auf einem externen Träger montiert werden.

Die angegebenen Einbaumaße können entsprechend den verwendeten Schaltschranktypen variieren und sind anzupassen.

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013	Arbeitsaufgabe Vorbereitung	Blattzahl: 13	Vor- und Familienname:	Blatt-Nr. 1
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	Schaltschrank – Grundplatte/Bodenplatte		Prüflingsnummer:	Anschl. 2

1 2 3 4 5 6 7 8 9

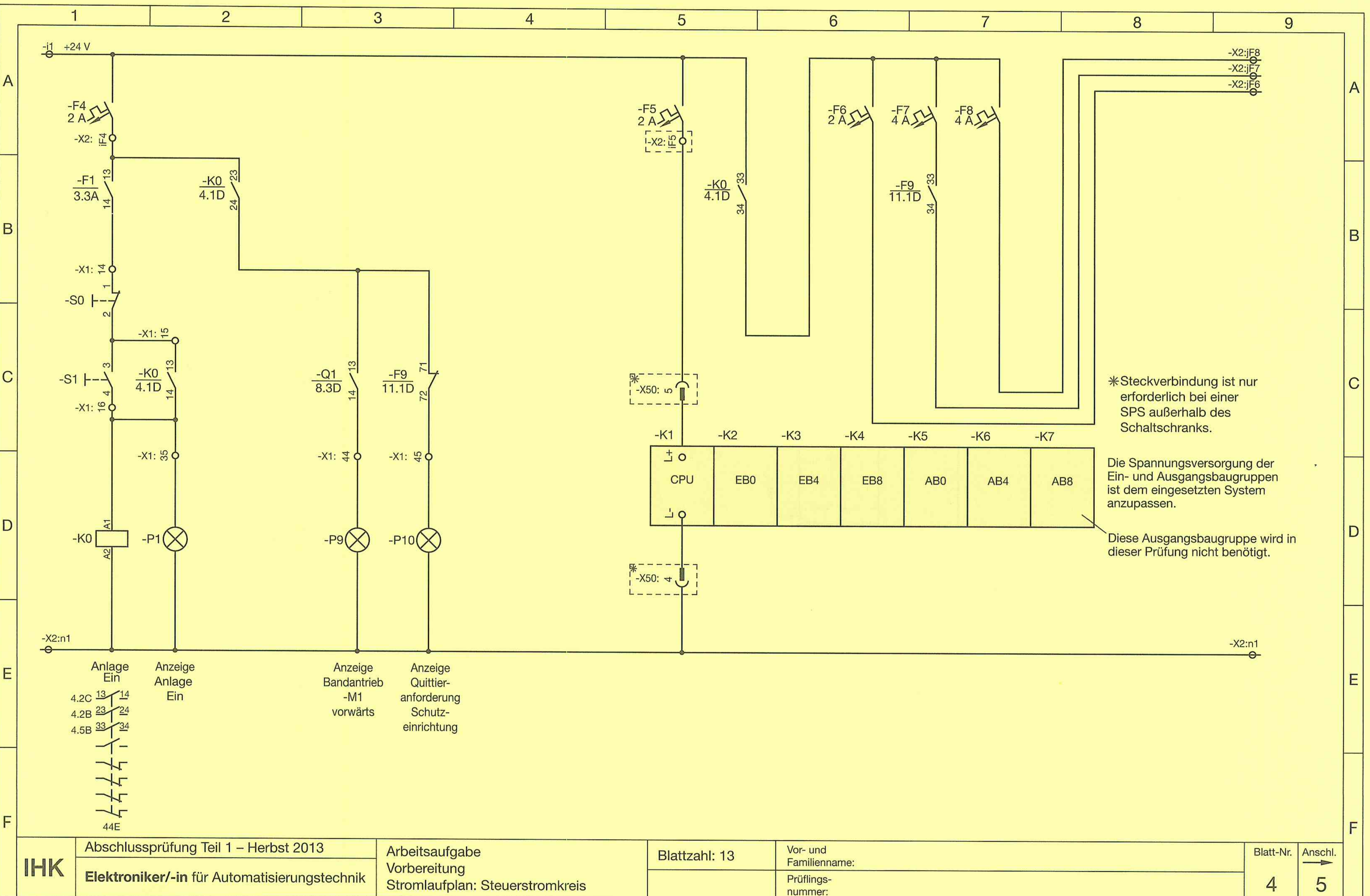
A B C D E F

Die Einbaumaße/Bohrungen sind an die entsprechenden Schaltschranktypen und die verwendeten Bauteile anzupassen.

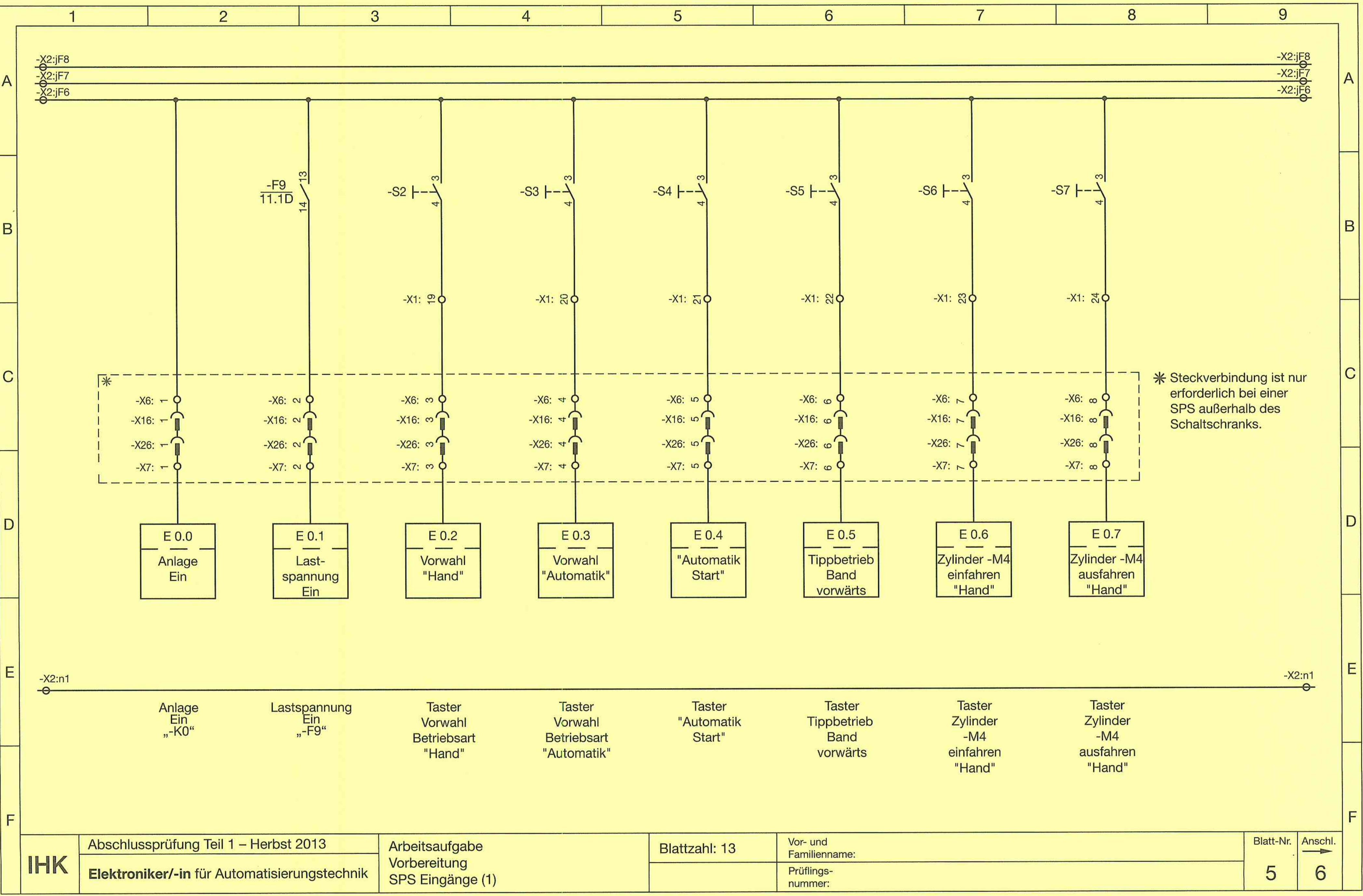
Bestückung Schaltschranktür

Einbauplatz	Betriebsmittel	Bemerkung	Bezeichnung
1	Leuchtdrucktaster -S1/-P1	weiß	Anlage "Ein"
2	Leuchtdrucktaster -S2/-P3	weiß	Vorwahl Betriebsart "Hand"
3	Leuchtdrucktaster -S3/-P4	weiß	Vorwahl Betriebsart "Automatik"
4	Leuchtdrucktaster -S4/-P8	weiß	Automatik Start
5			
6			
7			
8	Leuchtmelder -P5	weiß	Betriebsdruck vorhanden
9	Leuchtdrucktaster -S9/-P10	blau	Quittierung Schutzeinrichtung
10			
11	Taster -S0	schwarz	Anlage "Aus"
12			
13			
14			
15			
16	Leuchtdrucktaster -S5/-P9	weiß	Tippbetrieb Bandantrieb -M1 vorwärts
17	Leuchtdrucktaster -S7/-P7	weiß	Zylinder -M4 ausfahren (Hand)
18	Leuchtdrucktaster -S6/-P6	weiß	Zylinder -M4 einfahren (Hand)
19			
20			
21	Rasttaster -S8	rote/gelbe Scheibe	NOT-AUS
22	Hauptschalter -Q0	3-polig, 16 A	

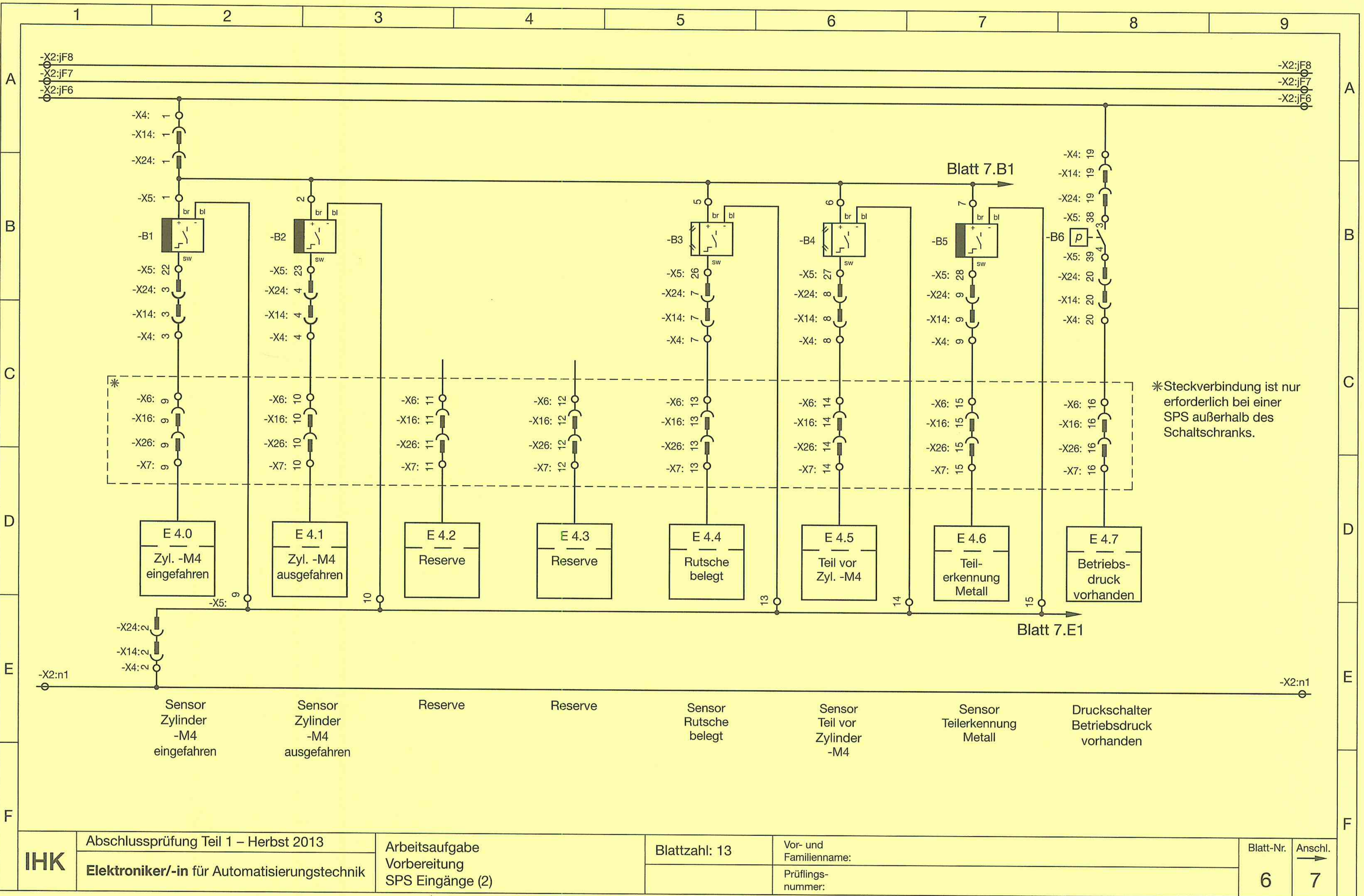
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013	Arbeitsaufgabe	Blattzahl: 13	Vor- und Familienname:	Blatt-Nr.	Anschl. →
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	Vorbereitung Stromlaufplan: Hauptstromkreis		Prüflings-nummer:	3	4



IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013 **Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	Arbeitsaufgabe Vorbereitung Stromlaufplan: Steuerstromkreis	Blattzahl: 13	Vor- und Familienname: Prüflings-nummer:	Blatt-Nr. 4	Anschl. → 5

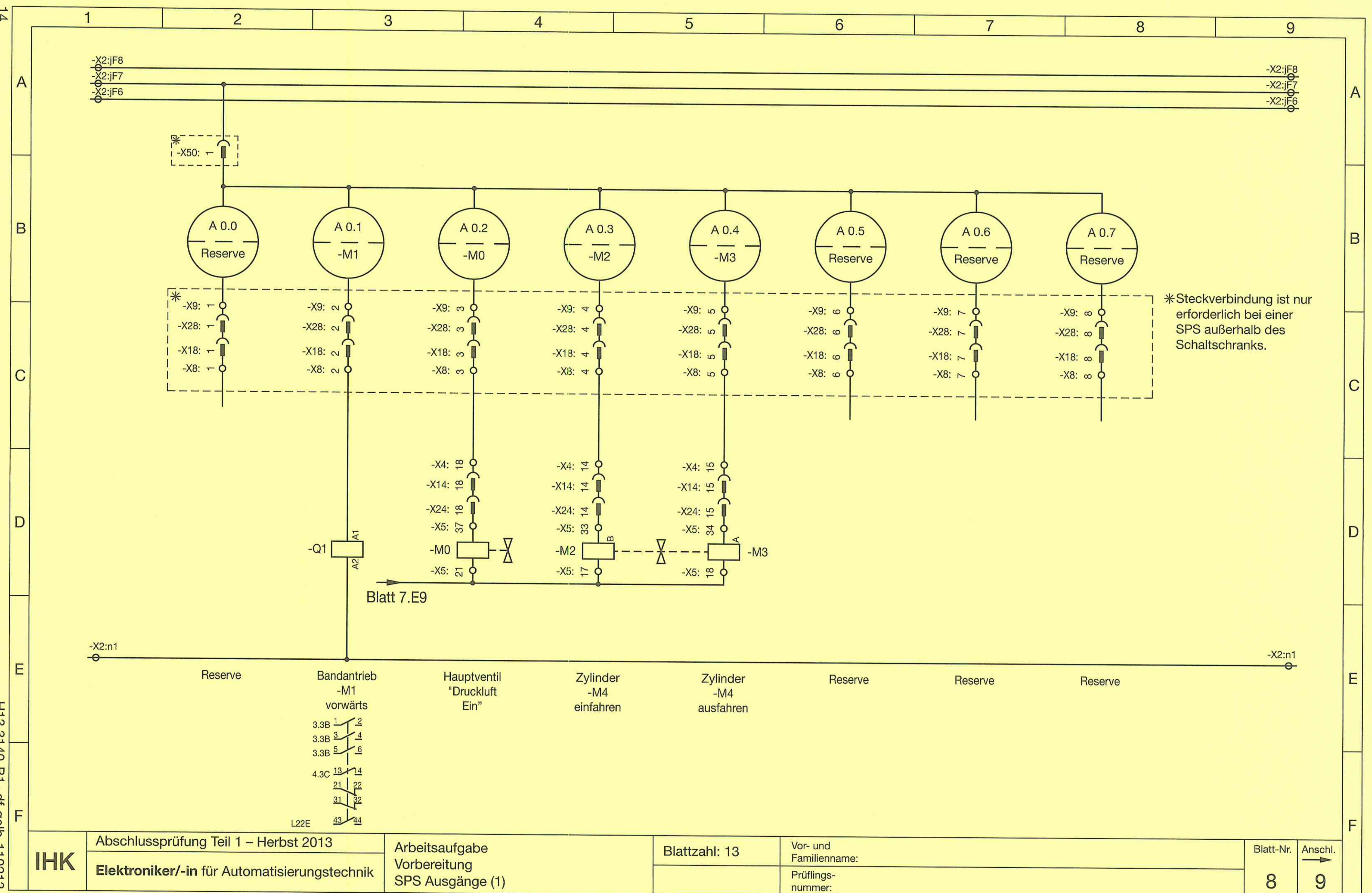


-X2:jF8
-X2:jF7
-X2:jF6
-F9 11.1D
13
14
-S2
-S3
-S4
-S5
-S6
-S7
3
4
-X1: 19
-X1: 20
-X1: 21
-X1: 22
-X1: 23
-X1: 24
-X6:
-X16:
-X26:
-X7:
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
E 0.0 Anlage Ein
E 0.1 Last-spannung Ein
E 0.2 Vorwahl "Hand"
E 0.3 Vorwahl "Automatik"
E 0.4 "Automatik Start"
E 0.5 Tippbetrieb Band vorwärts
E 0.6 Zylinder -M4 einfahren "Hand"
E 0.7 Zylinder -M4 ausfahren "Hand"
-X2:n1
Anlage Ein „-K0“
Lastspannung Ein „-F9“
Taster Vorwahl Betriebsart "Hand"
Taster Vorwahl Betriebsart "Automatik"
Taster "Automatik Start"
Taster Tippbetrieb Band vorwärts
Taster Zylinder -M4 einfahren "Hand"
Taster Zylinder -M4 ausfahren "Hand"
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Vorbereitung
SPS Eingänge (1)
Blattzahl: 13
Vor- und Familienname:
Prüflings-nummer:
Blatt-Nr. 5
Anschl. 6

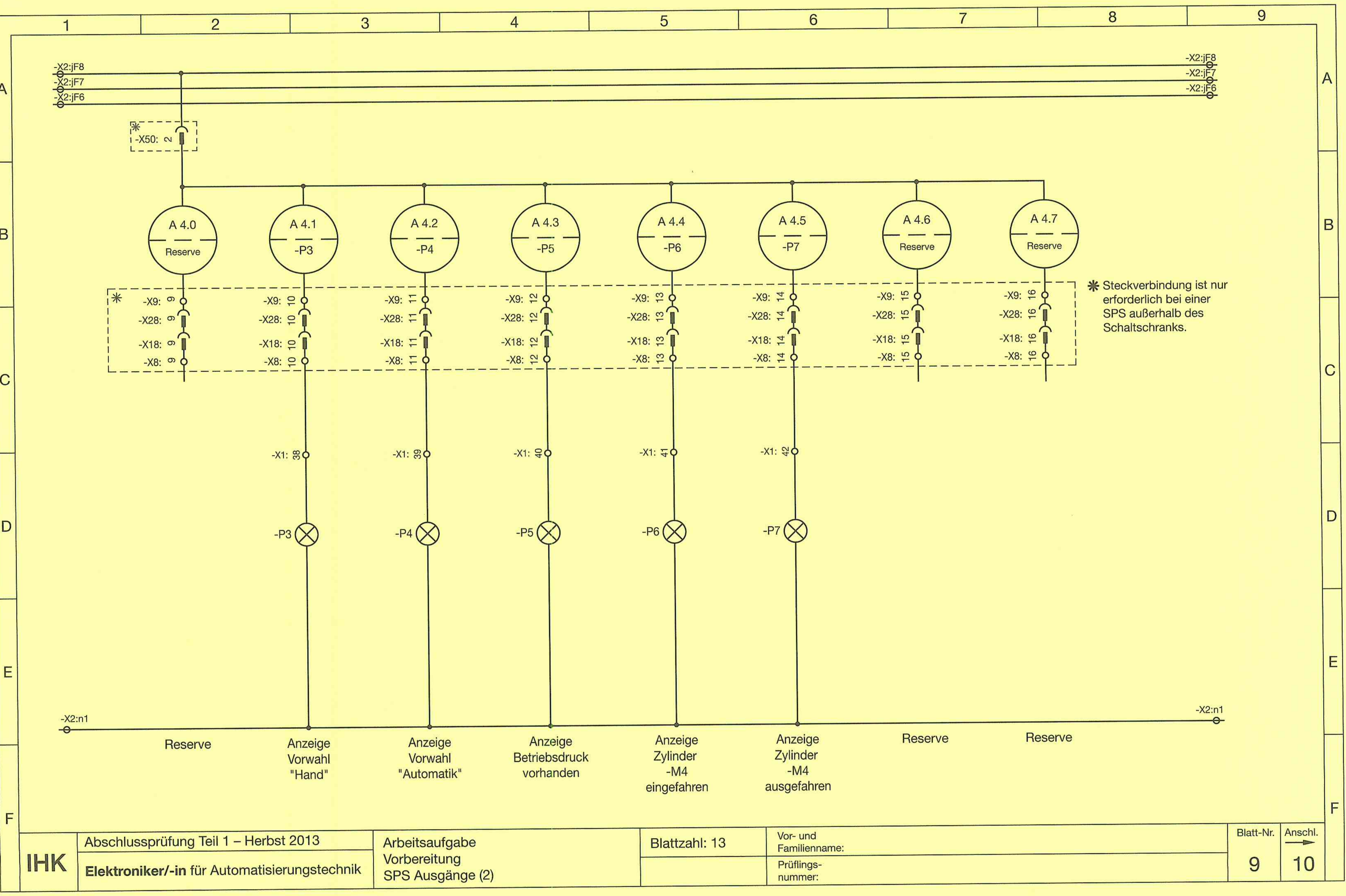


-X2:jF8
-X2:jF7
-X2:jF6
-B1
-B2
-B3
-B4
-B5
-B6
Blatt 7.B1
Blatt 7.E1
E 4.0
Zyl. -M4 eingefahren
E 4.1
Zyl. -M4 ausgefahren
E 4.2
Reserve
E 4.3
Reserve
E 4.4
Rutsche belegt
E 4.5
Teil vor Zyl. -M4
E 4.6
Teil-erkennung Metall
E 4.7
Betriebs-druck vorhanden
*Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
-X2:n1
Sensor Zylinder -M4 eingefahren
Sensor Zylinder -M4 ausgefahren
Reserve
Reserve
Sensor Rutsche belegt
Sensor Teil vor Zylinder -M4
Sensor Teilerkennung Metall
Druckschalter Betriebsdruck vorhanden
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Vorbereitung
SPS Eingänge (2)
Blattzahl: 13
Vor- und Familienname:
Prüflings-nummer:
Blatt-Nr. 6
Anschl. 7

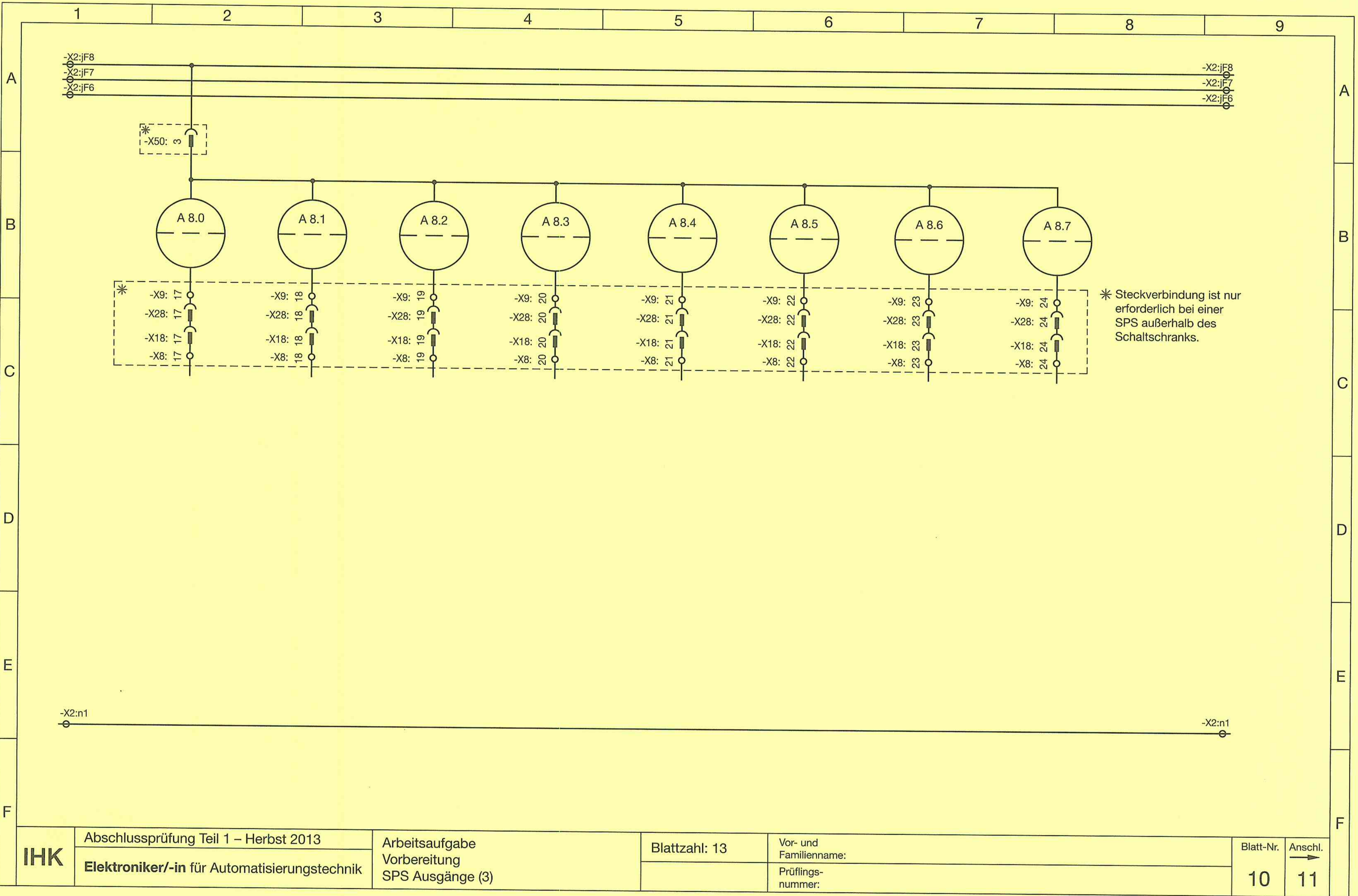
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013 **Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	Arbeitsaufgabe Vorbereitung SPS Eingänge (3)	Blattzahl: 13	Vor- und Familienname: Prüflings-nummer:	Blatt-Nr. 7	Anschl. 8



-X2:jF8
-X2:jF7
-X2:jF6
-X50: 1
A 0.0
Reserve
A 0.1
-M1
A 0.2
-M0
A 0.3
-M2
A 0.4
-M3
A 0.5
Reserve
A 0.6
Reserve
A 0.7
Reserve
-X9:
-X28:
-X18:
-X8:
-X4:
-X14:
-X24:
-X5:
-Q1
A1
A2
-M0
-M2
-M3
A
B
Blatt 7.E9
*Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
-X2:n1
Reserve
Bandantrieb
-M1
vorwärts
3.3B
3.3B
3.3B
4.3C
L22E
Hauptventil
"Druckluft
Ein"
Zylinder
-M4
einfahren
Zylinder
-M4
ausfahren
Reserve
Reserve
Reserve
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Vorbereitung
SPS Ausgänge (1)
Blattzahl: 13
Vor- und Familienname:
Prüflings-nummer:
Blatt-Nr.
8
Anschl.
9

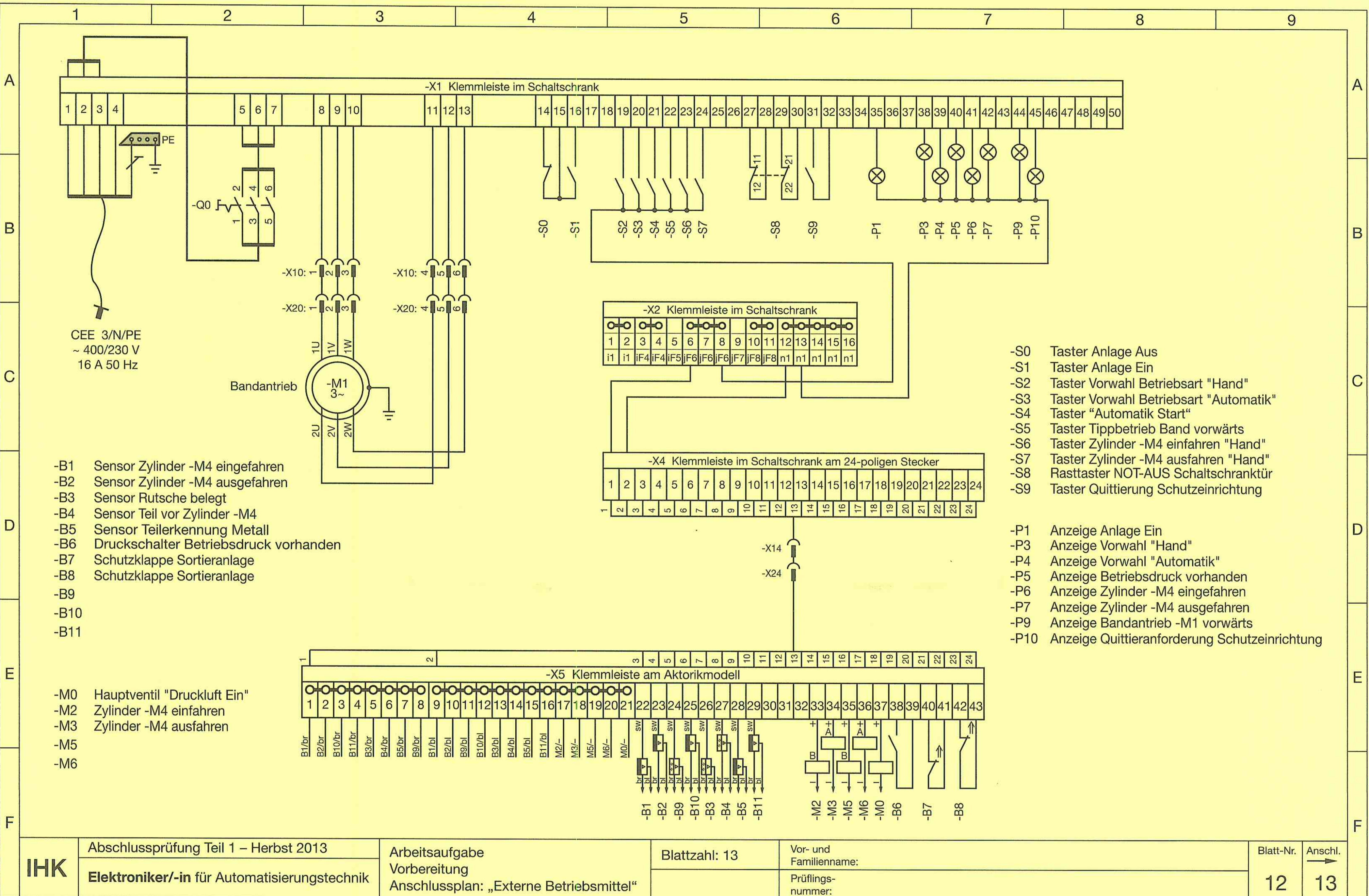


1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
B
C
D
E
F
-X2:jF8
-X2:jF7
-X2:jF6
-X50: 2
A 4.0
Reserve
A 4.1
-P3
A 4.2
-P4
A 4.3
-P5
A 4.4
-P6
A 4.5
-P7
A 4.6
Reserve
A 4.7
Reserve
-X9: 9
-X28: 9
-X18: 9
-X8: 9
-X9: 10
-X28: 10
-X18: 10
-X8: 10
-X9: 11
-X28: 11
-X18: 11
-X8: 11
-X9: 12
-X28: 12
-X18: 12
-X8: 12
-X9: 13
-X28: 13
-X18: 13
-X8: 13
-X9: 14
-X28: 14
-X18: 14
-X8: 14
-X9: 15
-X28: 15
-X18: 15
-X8: 15
-X9: 16
-X28: 16
-X18: 16
-X8: 16
✱ Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
-X1: 38
-X1: 39
-X1: 40
-X1: 41
-X1: 42
-P3
-P4
-P5
-P6
-P7
-X2:n1
Reserve
Anzeige Vorwahl "Hand"
Anzeige Vorwahl "Automatik"
Anzeige Betriebsdruck vorhanden
Anzeige Zylinder -M4 eingefahren
Anzeige Zylinder -M4 ausgefahren
Reserve
Reserve
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Vorbereitung
SPS Ausgänge (2)
Blattzahl: 13
Vor- und Familienname:
Prüflings-nummer:
Blatt-Nr. 9
Anschl. 10

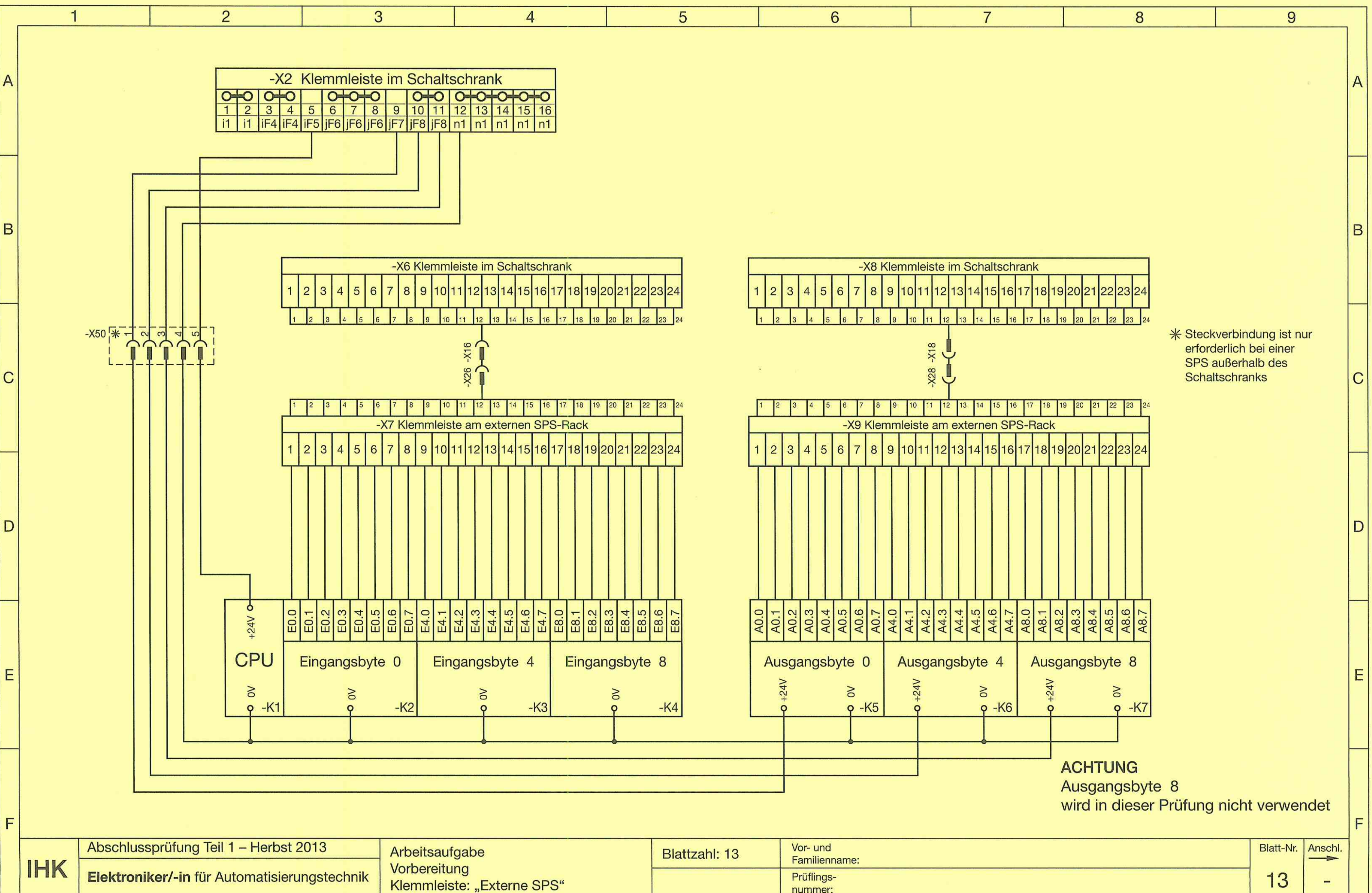

-X2:jF8
-X2:jF7
-X2:jF6
-X50: 3
A 8.0
A 8.1
A 8.2
A 8.3
A 8.4
A 8.5
A 8.6
A 8.7
-X9: 17
-X28: 17
-X18: 17
-X8: 17
-X9: 18
-X28: 18
-X18: 18
-X8: 18
-X9: 19
-X28: 19
-X18: 19
-X8: 19
-X9: 20
-X28: 20
-X18: 20
-X8: 20
-X9: 21
-X28: 21
-X18: 21
-X8: 21
-X9: 22
-X28: 22
-X18: 22
-X8: 22
-X9: 23
-X28: 23
-X18: 23
-X8: 23
-X9: 24
-X28: 24
-X18: 24
-X8: 24
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
-X2:n1
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Vorbereitung
SPS Ausgänge (3)
Blattzahl: 13
Vor- und Familienname:
Prüflings-nummer:
Blatt-Nr. 10
Anschl. 11

Hinweis:
Die Beschaltung von -F9 bleibt in den Prüfungsunterlagen unverändert.
Die Kontaktbelegung ist bei Anwendung anderer Sicherheitsrelais anzupassen.

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013	Arbeitsaufgabe Vorbereitung NOT-AUS-Schaltgerät	Blattzahl: 13	Vor- und Familienname:	Blatt-Nr.	Anschl. →
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik			Prüflings-nummer:	11	12



H13 3140 B1 -df-gelb-080413



-X2 Klemmleiste im Schaltschrank
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
i1 i1 iF4 iF4 iF5 jF6 jF6 jF6 jF7 jF8 jF8 n1 n1 n1 n1 n1
-X50
-X6 Klemmleiste im Schaltschrank
-X16
-X26
-X7 Klemmleiste am externen SPS-Rack
-X8 Klemmleiste im Schaltschrank
-X18
-X28
-X9 Klemmleiste am externen SPS-Rack
✳ Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks
CPU
+24V
0V
-K1
Eingangsbyte 0
-K2
Eingangsbyte 4
-K3
Eingangsbyte 8
-K4
E0.0 E0.1 E0.2 E0.3 E0.4 E0.5 E0.6 E0.7
E4.0 E4.1 E4.2 E4.3 E4.4 E4.5 E4.6 E4.7
E8.0 E8.1 E8.2 E8.3 E8.4 E8.5 E8.6 E8.7
Ausgangsbyte 0
-K5
Ausgangsbyte 4
-K6
Ausgangsbyte 8
-K7
A0.0 A0.1 A0.2 A0.3 A0.4 A0.5 A0.6 A0.7
A4.0 A4.1 A4.2 A4.3 A4.4 A4.5 A4.6 A4.7
A8.0 A8.1 A8.2 A8.3 A8.4 A8.5 A8.6 A8.7
ACHTUNG
Ausgangsbyte 8
wird in dieser Prüfung nicht verwendet
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Vorbereitung
Klemmleiste: „Externe SPS“
Blattzahl: 13
Vor- und Familienname:
Prüflings-nummer:
Blatt-Nr.
13
Anschl.
-

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013

Arbeitsaufgabe **Anlagenbeschreibung** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Anlagenfunktion:

Die automatisierte Sortieranlage einer Fabrik wird eingesetzt, um Kunststoff- und Metallwürfel zu trennen. Über eine Rutsche werden die Würfel dem Förderband zugeführt. Durch den Lichtsensor -B3 (Rutsche belegt) wird das Band gestartet. Ist das Band mit einem Metallwürfel belegt, so wird dieser vom induktiven Sensor -B5 erkannt. Erreicht der Metallwürfel -B4, stoppt das Band und der Metallwürfel wird vom Zylinder -M4 ausgestoßen. Ist das Band mit einem Kunststoffwürfel belegt, so startet die Bandlaufzeit (t = x s), wenn der Würfel den Sensor -B4 erreicht hat. Nach Ablauf dieser Zeit wird das Band automatisch abgeschaltet. Die Bandlaufzeit ist so zu wählen, dass der Würfel sicher im Behälter am Bandende abgelegt wird.

Anlagenstart:

Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 sowie den Taster -S1 eingeschaltet, -K0 (Steuerung Ein) zieht an und stellt die Versorgungsspannung 24 V für die Sensoren und Aktoren bereit. Dieser Betriebszustand wird über die Meldeleuchte -P1 (Anlage Ein) angezeigt. Der Leuchtmelder -P10 leuchtet (Schutzeinrichtung -F9 nicht quittiert) und die Meldeleuchten -P3 (Handbetrieb), -P4 (Automatik) und -P5 (Betriebsdruck) blinken. Wird -F9 mit Taster -S9 quittiert, erlischt -P10. -P5 leuchtet, wenn Druck vorhanden ist.

Betriebsartenvorwahl:

Nach dem Anlagenstart sind zwei Betriebsarten möglich, wahlweise Handbetrieb oder Automatikbetrieb. Im Handbetrieb wird die Anlage eingerichtet. Im Automatikbetrieb arbeitet die Anlage den Fertigungsprozess (Anlagenfunktion) ab.

Handbetrieb:

Wird der Taster -S2 (Vorwahl Hand) betätigt, so leuchtet die Meldeleuchte -P3 (Vorwahl Hand). Die Meldeleuchte -P4 blinkt nicht mehr und erlischt. Wird der Taster -S7 (Zylinder -M4 ausfahren) betätigt, so fährt der Zylinder -M4 aus, die Meldeleuchte -P6 (Zylinder -M4 eingefahren) erlischt und die Meldeleuchte -P7 leuchtet, sobald der Zylinder -M4 seine vordere Endlage erreicht hat. Nach „Loslassen“ des Tasters -S7 verharrt der Zylinder in der vorderen Endlage (ausgefahren).
Durch Betätigen des Tasters -S6 fährt der Zylinder ein, die Meldeleuchte -P7 erlischt und -P6 leuchtet erneut. Befindet sich der Zylinder -M4 in Grundstellung, so kann der Bandmotor eingeschaltet werden.
Mit dem Taster -S5 (Bandantrieb -M1 vorwärts) wird der Antriebsmotor im Tippbetrieb gefahren. Die Meldeleuchte -P9 leuchtet, solange der Taster -S5 betätigt ist.

Automatikbetrieb:

Wird der Taster -S3 (Automatikbetrieb) betätigt, so leuchtet die Meldeleuchte -P4 (Vorwahl Automatik) und die Meldeleuchte -P3 erlischt. Anschließend muss noch -S4 (Automatik Start) betätigt werden.

Wird ein Metallwürfel auf die Zuführschiene (Rutsche) gelegt, so wird dieser vom Lichtsensor -B3 erkannt und der Bandvorlauf startet. Der Metallwürfel rutscht über die Zuführschiene auf das Transportband und wird vom Transportband bis zum Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) befördert. Die Abschaltung des Bandvorlaufs erfolgt jedoch erst durch den Lichtsensor -B4 (Teil vor Zylinder -M4). Wenn die Abschaltung des Bandvorlaufs erfolgt ist, fährt die Kolbenstange des Zylinders -M4 in die vordere Endlage (ausgefahren) und schiebt somit den Metallwürfel vom Transportband in das Metallmagazin. Sobald die Kolbenstange die vordere Endlage (ausgefahren) erreicht hat (-B2 betätigt), fährt die Kolbenstange vom Zylinder -M4 wieder in die hintere Endlage (eingefahren, -B1 betätigt). Die Sortieranlage befindet sich wieder in Grundstellung.

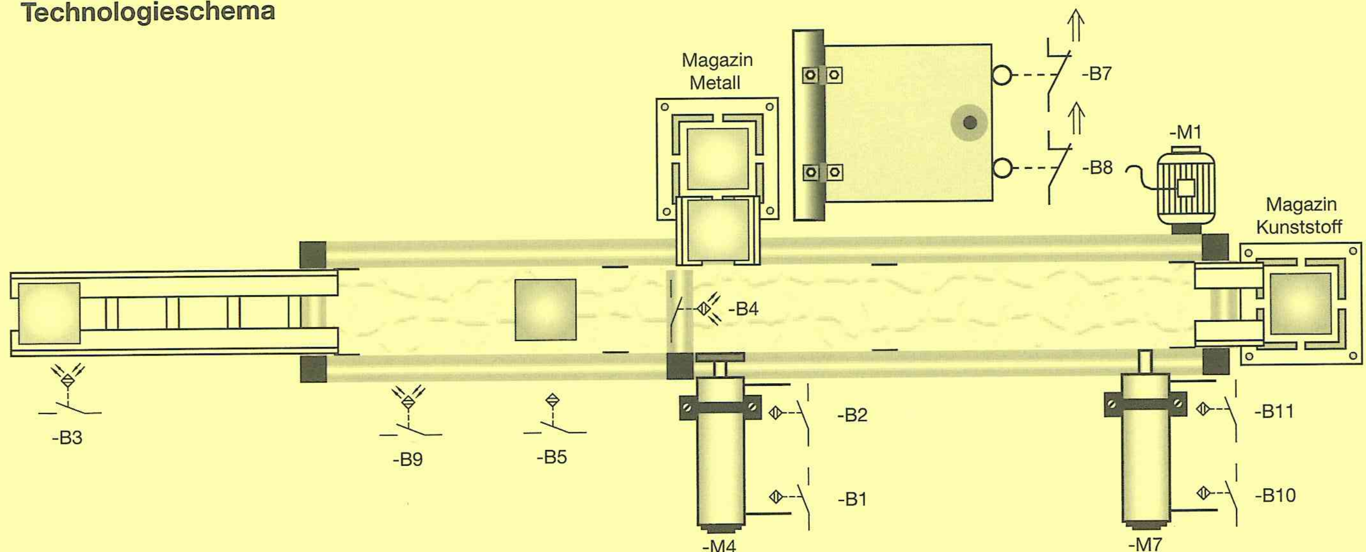
Wird ein Kunststoffwürfel auf die Zuführschiene (Rutsche) gelegt und vom Lichtsensor -B3 erkannt, so wird der Bandvorlauf gestartet. Der Kunststoffwürfel rutscht über die Zuführschiene auf das Transportband und wird vom Transportband bis zum Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) befördert. Wird kein Metallwürfel erkannt, befördert das Transportband den Kunststoffwürfel in das Magazin Kunststoff am Ende des Bands. Nach Ablauf der Bandlaufzeit (t = x s) wird das Band automatisch abgeschaltet. Die Bandlaufzeit ist so zu wählen, dass das Teil sicher im Kunststoffmagazin abgelegt wird.

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013	
Arbeitsaufgabe **Technologieschema und E-pneumatische Steuerung der „Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

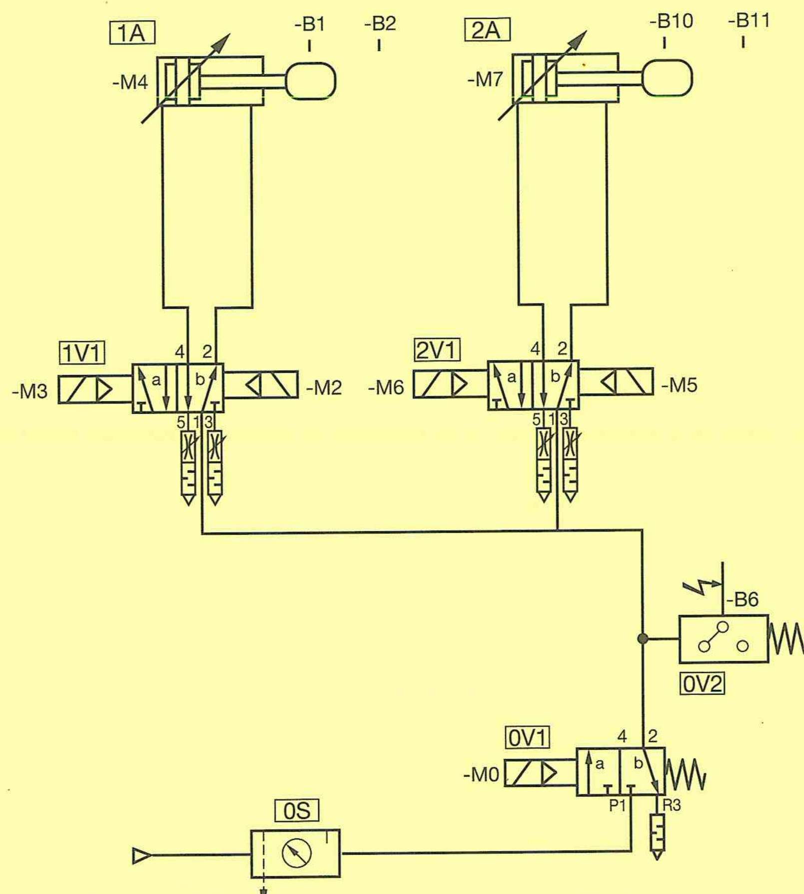
Allgemeines

Siehe Funktionsbeschreibung auf Seite 20

Technologieschema

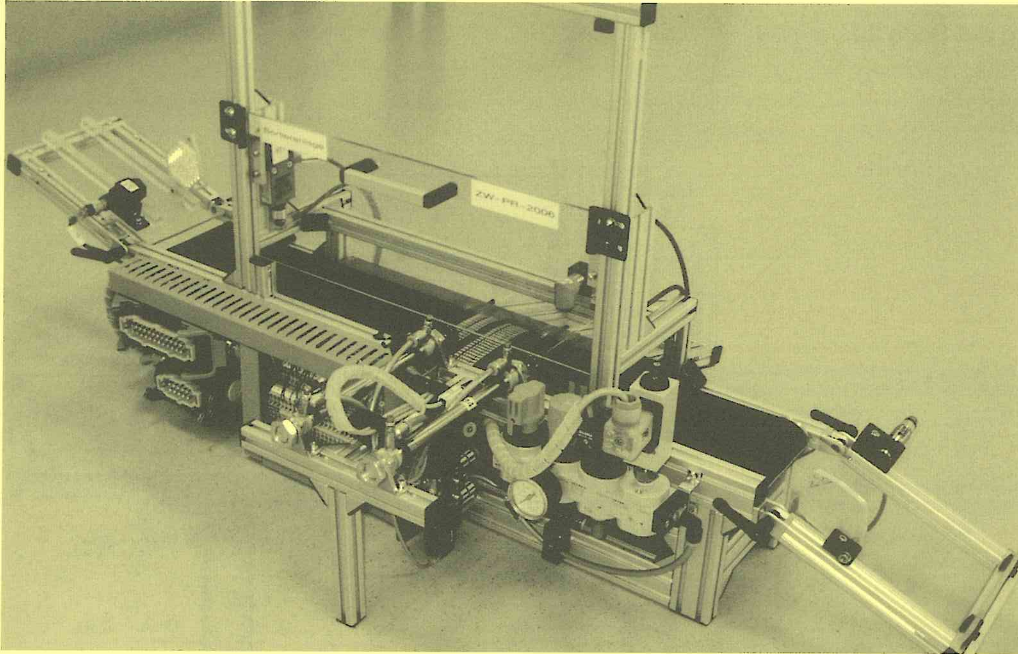


E-pneumatische Steuerung

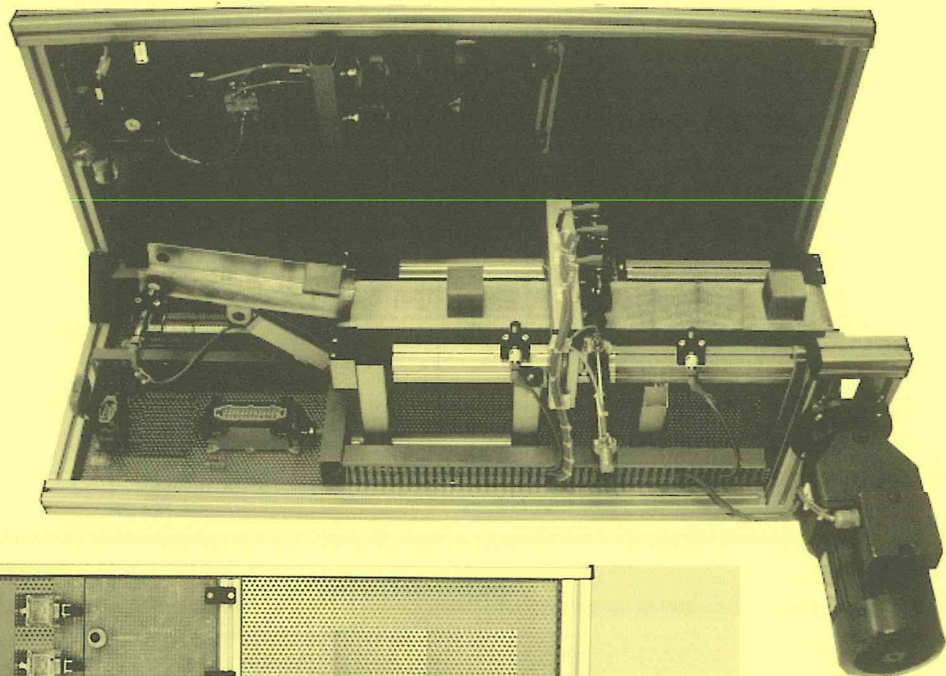


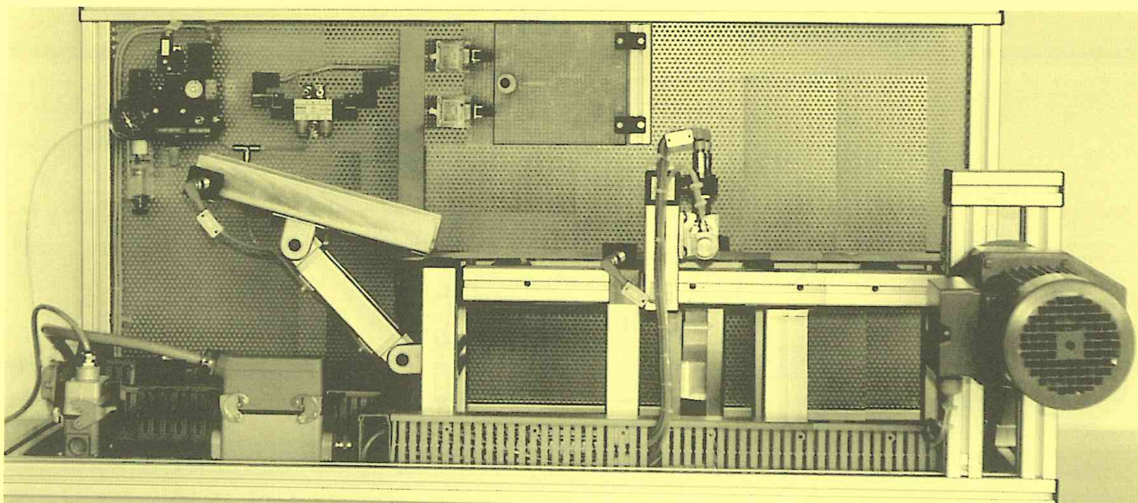
IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013	
Arbeitsaufgabe **Varianten Aktorikmodell** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Vorschläge zum Aktorikmodell (Abbildungen entsprechen nicht der aktuellen Prüfung)



Bandlänge
ca. 500–600 mm





IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013

Arbeitsaufgabe **Material-Bereitstellungsliste** **Aktorikmodell „Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Allgemein

Die unten abgebildete Materialliste stellt eine grobe Auflistung des verwendeten Materialpools für die nachfolgenden Prüfungen dar. Die vollständige Bereitstellung der Materialien ist vor der Prüfungsdurchführung zu gewährleisten. Als Orientierung für den Aufbau dienen die Abbildungen auf den Seiten 21 und 22 dieses Hefts.

II Teile, die nach der Vormontagezeichnung vormontiert und teilweise vorverdrahtet für 1 bis 5* Prüflinge bereitgestellt werden müssen (gleichzeitig Stückliste für Vormontagezeichnung):

1.	⊗	1	Filter-Druckregelventil (halbautomatisch) mit Manometer 0,5–10 bar G 1/4	
2.	⊗	1	Verteilstück G 1/4 schmal für P/E-Umformer (Druckschalter)	
3.	⊗	1	P/E-Umformer (Druckschalter) 0,5–8 bar mit Flansch-Anschluss G 1/4	
4.	⊗	1	3/2-Wegeventil elektrisch betätigt 24 V DC, G 1/4; sekundärentlüftend	
5.	⊗	1	Betätigungsspule für 3/2-Wegeventil 24 V DC, 4,8 W	
6.	⊗	1	Stecker mit Kabel für Betätigungsspule 2-polig + Schutzkontakt inkl. Dichtung für Kupplungsdose	
7.	⊗	1	Schalldämpfer G 1/4 für 3/2-Wegeventil	
8.	⊗	1	Befestigungswinkel für oben angeführte Teile „NL 2“ (Wartungseinheit)	
9.	⊗	2	Verblockungssatz NL 2 G 1/4 für oben angeführte Teile	
10.	③	2	ISO-Zylinder D 25 × 100 mm dw mit Abfrage	
11.	③	2	Fußbefestigung für Zylinder	
12.	③	2	5/2-Wegeventil Impulsausführung 24 V DC, G 1/8	
13.	⑥	4	Kupplungsdose mit 3 m Kabel für das 5/2-Wegeventil	
14.	⑥	4	Drosselschalldämpfer G 1/8	
15.	⊗	2	Drehbare Winkel-Schwenkverschraubung G 1/8 für PU-Rohr ∅ 4 mm	passend zu Pos.-Nrn. 10 und 12
16.	⊗	2	Drehbare Winkel-Schwenkverschraubung G 1/4 für PU-Rohr ∅ 6 mm	passend zu Pos.-Nrn. 10 und 12
17.	⑨	3	Winkel-Schwenkverschraubung G 1/8 für PU-Rohr ∅ 4 mm	
18.	⑥	2	Steckfix G 1/8 gerade für PU-Rohr ∅ 4 mm	
19.	⊗	1	PU-Rohr farblos ∅ 4 mm; 6 m	
20.	⊗	43	Reihenklemme	
21.	⑥	5	PE-Reihenklemme	
22.	⊗	2	Querverbinder 10-polig	
23.	⊗	2	Abschlussplatte AP/PA	
24.	⊗	2	Endwinkel 8,5 mm	
25.	⊗	1	Tragschiene 15,0 × 35 gelocht, l = 300 mm	
26.	⊗	1	Verdrahtungskanal 75 × 25, l = 3 m	
27.	②	1	Sockelgehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschraubung	-X20
28.	②	2	Tüllengehäuse mit Buchseneinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschr. (1 × externe SPS)	-X20, -X50
29.	⊗	1	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE 400 V	-X10
30.	②	1	3 m PVC-Steuerleitung 7G1,5 300/500 V	
31.**	③	3	3 m PVC-Steuerleitung 25G1	
32.	⊗	1	Sockelgehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE und Verschraubung	-X24
33.	⊗	156	Crimp-Buchse 2,5/1–1,5 mm^2	oder Schraubverbindungen
34.	⊗	156	Crimp-Stift 2,5/1–1,5 mm^2	oder Schraubverbindungen
35.	⑧	5	Induktiver Näherungsschalter 24 V DC, M8-1 mm/M12, Schließerfunktion PNP, I_{max}: 200 mA kurzschlussfest mit Gerätestecker M12 (3-polig ohne PE), Belegung nach DIN EN 60947-5-2	-B1, -B2, -B5, -B10, -B11
36.	⑩	5	Klemmschelle DRM = 18 mm	
37.	③	3	Reflexions-Lichttaster M18, 400 mm, 24 V DC, Schließerfunktion PNP, I_{max}: 200 mA kurzschlussfest mit Gerätestecker M12 (3-polig ohne PE), Belegung nach DIN EN 60947-5-2	-B3, -B4, -B9
38.	⑧	8	Steckverbinder M12, 3-polig, Länge 8 m passend zu den induktiven Näherungsschaltern und Reflexions-Lichttastern	
39.	①	–	Kapazitiver Näherungsschalter 18 × 1	

40.	⑥	4	Optional zur Pos.-Nr. 35; Endlagenabfrage der Zylinder: Zylinderschalter mit Kabelanschluss 3 m PVC, 2-polig	
41.	⑥	4	Optional Klemmhalter für Zylinder ∅ × 25 mm zur Befestigung der Zylinderschalter am Zylinder Pos.-Nr. 10	
42.	②	2	Positionsschalter mit Antrieb und Rollenschwenkhebel, Leitungseinführung, 400 V AC, 10 A, 1 S + 1 Ö mit Verschraubung	-B7, -B8
43.	①	1***	Stirnradgetriebemotor (Flanschbefestigung, B5) mit zwei getrennten Wicklungen, $P = 180$ W, Abtriebsdrehzahl: 10/20 1/min oder 20/40 1/min	
44.	⊗	4	Kunststoffwürfel abhängig von der Bandbreite des Modells (empfohlene Seitenlänge ca. 30 mm)	
45.	⊗	4	Metallwürfel abhängig von der Bandbreite des Modells (empfohlene Seitenlänge ca. 30 mm)	
46.	⊗		Div. Befestigungsmaterial	
47.	⊗		Div. Verbrauchsmaterial (z. B. Aderendhülsen)	

Material in dieser Prüfung

Material im Pool bzw. für jede nachfolgende Prüfung gleich

* abhängig von der Prüfungsorganisation

** Material für die externe SPS

*** Für das Simulationsmodell ist nur ein Motor mit zwei getrennten Wicklungen erforderlich (kein angeflanschtes Getriebe).

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013	
Arbeitsaufgabe **Programmanpassung für eine speicherprogrammierbare Steuerung**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

1 Allgemeines

Bei der Durchführung des Arbeitsauftrags muss der Prüfling das Programm einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) ändern bzw. ergänzen, danach in die SPS eingeben und den Programmablauf prüfen. Diesen Arbeitsauftrag soll der Prüfling an einem ihm vertrauten, vom Ausbildungsbetrieb bereitzustellenden SPS-System durchführen. Angaben zu dem erforderlichen SPS-System enthält die Standardbereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb.

Zur Vorbereitung auf die Programmanpassung hat der Prüfling im Ausbildungsbetrieb den bereitgestellten Funktionsplan auf das vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellte SPS-System umzusetzen. Dazu sind auf den folgenden Seiten die Beschreibung der Steuerung, das Technologieschema, die Zuordnungsliste und der Funktionsplan gegeben. Die abgestimmte Anweisungsliste ist im Ausbildungsbetrieb auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen.

Zur Durchführung des Arbeitsauftrags ist das angepasste bzw. umgesetzte Steuerprogramm dokumentiert mitzubringen. Das Steuerprogramm muss für die Durchführung der Arbeitsaufgabe gespeichert bereitgestellt werden. Sofern dies nicht möglich ist, muss das Programm im Prüfungsbetrieb vor Beginn des Arbeitsauftrags eingegeben werden.

Achtung: Für die Merker müssen „nicht remanente" Adressbereiche verwendet werden.

2 Hinweise zur Steuerung „Sortieranlage"

2.1 Funktionsbeschreibung des Steuerungsprozesses

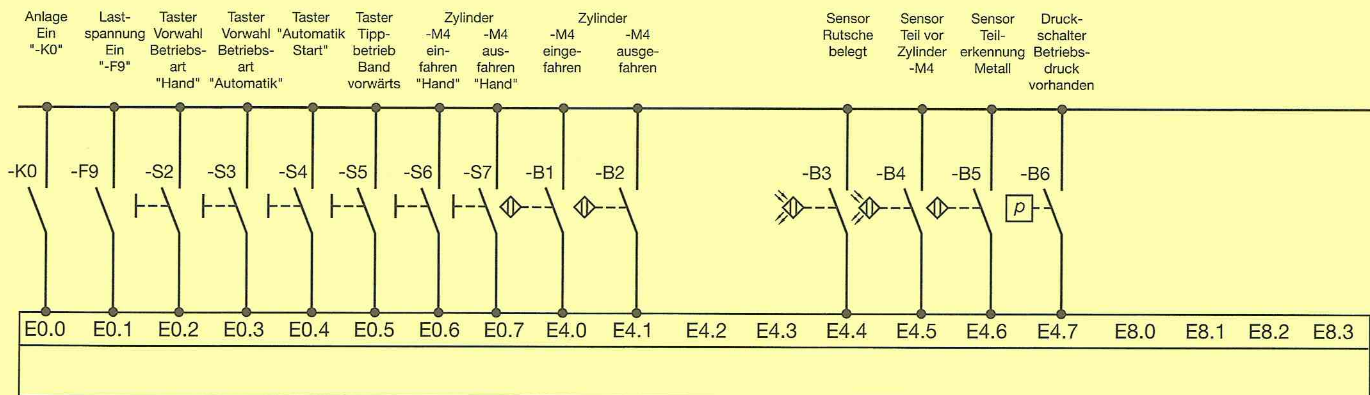
Die Funktionsbeschreibung zur speicherprogrammierbaren Steuerung finden Sie auf den Seiten 20 und 21 dieses Hefts.

IHK

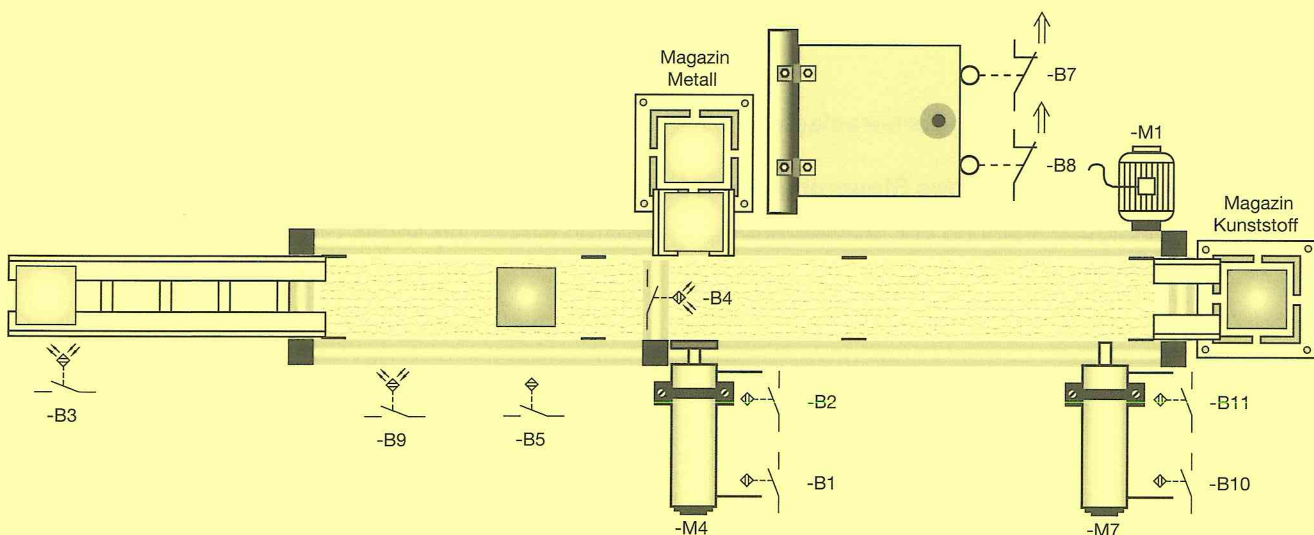
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013

Arbeitsaufgabe
Technologieschema – Grundprogramm
„Sortieranlage“

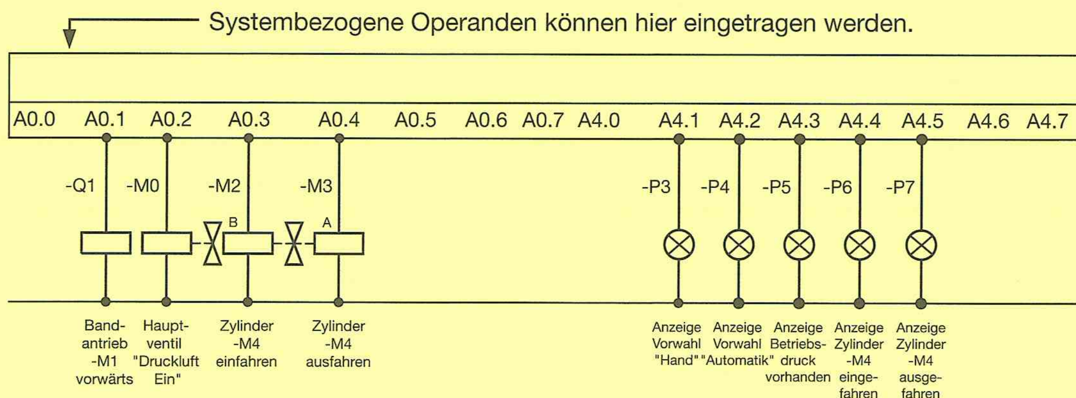
Elektroniker/-in für
Automatisierungstechnik



Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.



Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.



IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013

Arbeitsaufgabe **Zuordnungsliste** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Operand		**Betriebsmittel-kennzeichen**	**Funktion**
Ausgänge:			
A 0.0		Res.	Reserve
A 0.1		-Q1	Bandmotor -M1 vorwärts
A 0.2		-M0	Hauptventil „Druckluft Ein“
A 0.3		-M2	Zylinder -M4 einfahren
A 0.4		-M3	Zylinder -M4 ausfahren
A 0.5		Res.	Reserve
A 0.6		Res.	Reserve
A 0.7		Res.	Reserve
A 4.0		Res.	Reserve
A 4.1		-P3	Anzeige Vorwahl „Hand“
A 4.2		-P4	Anzeige Vorwahl „Automatik“
A 4.3		-P5	Anzeige Betriebsdruck vorhanden
A 4.4		-P6	Anzeige Zylinder -M4 eingefahren
A 4.5		-P7	Anzeige Zylinder -M4 ausgefahren
A 4.6		Res.	Reserve
A 4.7		Res.	Reserve
Eingänge:			
E 0.0		-K0	Anlage Ein „-K0“
E 0.1		-F9	Lastspannung Ein „-F9“
E 0.2		-S2	Taster Vorwahl Betriebsart „Hand“
E 0.3		-S3	Taster Vorwahl Betriebsart „Automatik“
E 0.4		-S4	Taster „Automatik Start“
E 0.5		-S5	Taster Tippbetrieb Band vorwärts
E 0.6		-S6	Taster Zylinder -M4 einfahren „Hand“
E 0.7		-S7	Taster Zylinder -M4 ausfahren „Hand“
E 4.0		-B1	Sensor Zylinder -M4 eingefahren
E 4.1		-B2	Sensor Zylinder -M4 ausgefahren
E 4.2		Res.	Reserve
E 4.3		Res.	Reserve
E 4.4		-B3	Sensor Rutsche belegt
E 4.5		-B4	Sensor Teil vor Zylinder -M4
E 4.6		-B5	Sensor Teilerkennung Metall
E 4.7		-B6	Druckschalter Betriebsdruck vorhanden
E 8.0		Res.	Reserve
E 8.1		Res.	Reserve
E 8.2		Res.	Reserve
E 8.3		Res.	Reserve

Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013

Arbeitsaufgabe **Zuordnungsliste** **„Sortieranlage““**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Operand		**Betriebsmittel-kennzeichen**	**Funktion**
Merker:			
M 2.0		M20	Merker Vorwahl „Hand“
M 2.1		M21	Merker Vorwahl „Automatik“
M 5.5		M55	Blinktaktmerker 1 Hz
M 10.2		M102	Merker Band wurde belegt, Speicher
M 10.3		M103	Merker Metall erkannt, Speicher
M 10.4		M104	Merker Kunststoff erkannt, Speicher
M 11.0		M110	Merker Ablaufende, Band rücksetzen
M 11.2		M112	Merker Bandtransport zur Ablage
M 15.0		M150	Merker „Automatik Start“
M 15.1		M151	Merker Bandnachlaufzeit zur Ablage
M 15.2		M152	Merker NOT-AUS während der Bandnachlaufzeit
Zeiten			
T1		T1	Bandnachlaufzeit zur Ablage „3 s“

Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 1 Blinktaktmerker 1 Hz

Kommentar	Operanden Eigen	Fremd	Funktion	Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
			G (Taktgenerator)		M 5.5	M55 Blinktaktmerker 1 Hz

Netzwerk: 2 Merker Vorwahl "Hand"

Kommentar	Operanden Eigen	Fremd	Funktion	Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
-S2 Taster Vorwahl Betriebsart "Hand"	E 0.2		S			
-K0 Anlage Ein "-K0"	E 0.0		>=1 (negiert)			
-B6 Druckschalter Betriebsdruck vorhanden	E 4.7		>=1 (negiert)			
-S3 Taster Vorwahl Betriebsart "Automatik"	E 0.3		>=1 → R; Q		M 2.0	M20 Merker Vorwahl "Hand"

Netzwerk: 3 Merker Vorwahl "Automatik"

Kommentar	Operanden Eigen	Fremd	Funktion	Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
-S3 Taster Vorwahl Betriebsart "Automatik"	E 0.3		S			
-K0 Anlage Ein "-K0"	E 0.0		>=1 (negiert)			
-B6 Druckschalter Betriebsdruck vorhanden	E 4.7		>=1 (negiert)			
-S2 Taster Vorwahl Betriebsart "Hand"	E 0.2		>=1 → R; Q		M 2.1	M21 Merker Vorwahl "Automatik"

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 4 Merker Band wurde belegt, Speicher

Inputs (Kommentar / Operanden):

Kennz.	Kommentar	Operand Eigen	Operand Fremd
-K0	Anlage Ein "-K0"	E 0.0	
-F9	Lastspannung EIN "-F9"	E 0.1	
-B3	Sensor Rutsche belegt	E 4.4	
M110	Merker Ablaufende, Band rück-setzen	M 11.0	

E 0.0, E 0.1 and E 4.4 go to an & gate, which feeds S. M 11.0 feeds R.

Output (Q):

Operand Fremd	Operand Eigen	Kommentar
	M 10.2	M102 Merker Band wurde belegt, Speicher

Netzwerk: 5 Merker Bandtransport zur Ablage

Kennz.	Kommentar	Operand Eigen	Operand Fremd
-B3	Sensor Rutsche belegt	E 4.4	
-F9	Lastspannung Ein "-F9"	E 0.1	
M21	Merker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
M103	Merker Metall erkannt, Speicher	M 10.3	
M110	Merker Ablaufende, Band rück-setzen	M 11.0	

E 4.4, E 0.1 and M 2.1 go to an & gate, which feeds S. M 10.3 and M 11.0 go to a >=1 gate, which feeds R.

Operand Fremd	Operand Eigen	Kommentar
	M 11.2	M112 Merker Bandtransport zur Ablage

Netzwerk: 6 Merker Metall erkannt, Speicher

Kennz.	Kommentar	Operand Eigen	Operand Fremd
M102	Merker Band wurde belegt, Speicher	M 10.2	
M112	Merker Bandtransport zur Ablage	M 11.2	
-B5	Sensor Teilerkennung Metall	E 4.6	
-B4	Sensor Teil vor Zylinder -M4	E 4.5	
M103	Merker Metall erkannt, Speicher	M 10.3	

M 10.2, M 11.2 and E 4.6 go to an & gate, which feeds S. E 4.5 and M 10.3 go to an & gate, which feeds R.

Operand Fremd	Operand Eigen	Kommentar
	M 10.3	M103 Merker Metall erkannt, Speicher

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 7 — Merker Kunststoff erkannt, Speicher

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
M102	Merker Band wurde belegt, Speicher	M 10.2	
-B4	Sensor Teil vor Zylinder -M4	E 4.5	
M103	Merker Metall erkannt, Speicher	M 10.3	
M112	Merker Bandtransport zur Ablage	M 11.2	
M110	Merker Ablaufende, Band rück-setzen	M 11.0	
M104	Merker Kunststoff erkannt, Speicher	M 10.4	

& → S; & → R; Q

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	M 10.4	M104	Merker Kunststoff erkannt, Speicher

Netzwerk: 8 — Merker "Automatik Start"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
M21	Merker Vorwahl „Automatik“	M 2.1	
-S4	Taster "Automatik Start"	E 0.4	
M21	Merker Vorwahl „Automatik“	M 2.1	
-K0	Anlage Ein "-K0"	E 0.0	
-F9	Lastspannung Ein "-F9"	E 0.1	

& → S; >=1 → R; Q

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	M 15.0	M150	Merker "Automatik Start"

Netzwerk: 9 — Merker Bandnachlaufzeit zur Ablage

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
M112	Merker Bandtransport zur Ablage	M 11.2	
-B4	Sensor Teil vor Zylinder -M4	E 4.5	
T1	Bandnachlaufzeit zur Ablage	T 1	
-K0	Anlage Ein "-K0"	E 0.0	

& → S; >=1 → R; Q

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	M 15.1	M151	Merker Bandnachlaufzeit zur Ablage

Funktionsplan "Sortieranlage"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Netzwerk	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
				Netzwerk: 10 Merker NOT-AUS während der Bandnachlaufzeit				
M151	Merker Bandnachlaufzeit zur Ablage	M 15.1		& → S				
-F9	Lastspannung Ein "-F9"	E 0.1		& (negiert)				
T1	Bandlaufzeit zur Ablage	T 1		>=1 → R				
-K0	Anlage Ein "-K0"	E 0.0		>=1 (negiert); Q		M 15.2	M152	Merker NOT-AUS während der Bandnachlaufzeit
				Netzwerk: 11 Merker Ablaufende, Band rücksetzen				
M152	Merker NOT-AUS während der Bandnachlaufzeit	M 15.2		>=1				
-F9	Lastspannung Ein "-F9"	E 0.1		&				
M21	Merker Vorwahl „Automatik“	M 2.1		&				
M104	Merker Kunststoff erkannt, Speicher	M 10.4		& → >=1				
M151	Merker Bandnachlaufzeit zur Ablage	M 15.1		>=1 → T1 S_SEVERZ: S; DUAL			Hinweis: Die Zeit (3 s) muss ggf. an die verwendete Hardware (Modell) angepasst werden.	
				3 s – TW; DEZ				
M110	Merker Ablaufende, Band rück-setzen	M 11.0		R; Q		M 11.0	M110	Merker Ablaufende , Band rücksetzen
				Netzwerk: 12 Hauptventil "Druckluft" Ein				
-F9	Lastspannung Ein "-F9"	E 0.1		&		A 0.2	-M0	Hauptventil "Druckluft Ein"

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 13 Bandantrieb -M1 vorwärts

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-K0	Anlage Ein "-K0"	E 0.0	
-F9	Lastspannung Ein "-F9"	E 0.1	
-B1	Sensor Zylinder -M4 eingefahren	E 4.0	
M20	Merker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
-S5	Taster Tippbetrieb Band vorwärts	E 0.5	
M103	Merker Metall erkannt, Speicher	M 10.3	
M112	Merker Bandtransport zur Ablage	M 11.2	
M21	Merker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
M150	Merker "Automatik Start"	M 15.0	

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 0.1	-Q1	Bandantrieb -M1 vorwärts

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 14 Zylinder -M4 ausfahren

Eingänge:

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-Q1	Bandantrieb -M1	A 0.1	
-K0	Anlage Ein "-K0"	E 0.0	
-F9	Lastspannung Ein "-F9"	E 0.1	
-B1	Sensor Zylinder -M4 eingefahren	E 4.0	
M150	Merker Automatik Start	M 15.0	
M21	Merker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
M102	Merker Band wurde belegt, Speicher	M 10.2	
M103	Merker Metall erkannt, Speicher	M 10.3	
M112	Merker Bandtransport zur Ablage	M 11.2	
-B4	Sensor Teil vor Zylinder -M4	E 4.5	
M20	Merker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
-S6	Taster Zylinder -M4 einfahren "Hand"	E 0.6	
-S7	Taster Zylinder -M4 ausfahren "Hand"	E 0.7	

Ausgang:

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 0.4	-M3	Zylinder -M4 ausfahren

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 15 — Zylinder -M4 einfahren

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-K0	Anlage Ein "-K0"	E 0.0	
-F9	Lastspannung Ein "-F9"	E 0.1	
-B1	Sensor Zylinder -M4 eingefahren	E 4.0	
M150	Merker "Automatik Start"	M 15.0	
M21	Merker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
-B2	Sensor Zylinder -M4 ausgefahren	E 4.1	
-Q1	Bandantrieb -M1 vorwärts	A 0.1	
M20	Merker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
-S6	Taster Zylinder -M4 einfahren "Hand"	E 0.6	
-S7	Taster Zylinder -M4 ausfahren "Hand"	E 0.7	

Gatter: &, &, >=1, &

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 0.3	-M2	Zylinder -M4 einfahren

Netzwerk: 16 — Anzeige Vorwahl "Hand"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
M20	Merker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
-K0	Anlage Ein "-K0"	E 0.0	
M21	Merker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
M55	Blinktaktmerker 1 Hz	M 5.5	

Gatter: &, >=1

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 4.1	-P3	Anzeige Vorwahl "Hand"

Netzwerk: 17 — Anzeige Vorwahl "Automatik"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
M21	Merker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
-K0	Anlage Ein "-K0"	E 0.0	
M20	Merker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
M55	Blinktaktmerker 1 Hz	M 5.5	

Gatter: &, >=1

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 4.2	-P4	Anzeige Vorwahl "Automatik"

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 18 Anzeige Betriebsdruck vorhanden

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
-B6	Druckschalter Betriebsdruck vorhanden	E 4.7		>=1				
-K0	Anlage Ein "-K0"	E 0.0		&				
-B6	Druckschalter Betriebsdruck vorhanden	E 4.7		& (negiert)				
M55	Blinktaktmerker 1 Hz	M 5.5		&		A 4.3	-P5	Anzeige Betriebsdruck vorhanden

Netzwerk: 19 Anzeige Zylinder -M4 eingefahren

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
-K0	Anlage Ein "-K0"	E 0.0		&				
-B1	Sensor Zylinder -M4 eingefahren	E 4.0		&		A 4.4	-P6	Anzeige Zylinder -M4 eingefahren

Netzwerk: 20 Anzeige Zylinder -M4 ausgefahren

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
-K0	Anlage Ein "-K0"	E 0.0		&				
-B2	Sensor Zylinder -M4 ausgefahren	E 4.1		&		A 4.5	-P7	Anzeige Zylinder -M4 ausgefahren

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013

Arbeitsaufgabe **Checkliste Grundprogramm** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Überprüfen Sie nach der Eingabe das im Ausbildungsbetrieb vorbereitete Steuerprogramm (Grundprogramm) anhand der nachstehenden Funktionstabelle.

Funktionstabelle

Lfd. Nr.	Teilfunktionen	Prüfling: Funktion gegeben ja	nein
1	Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 sowie den Taster -S1 (-K0 Ein) eingeschaltet.	☐	☐
2	Mit dem Taster -S9 (Quittierung Schutzeinrichtung) lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 quittieren. Der Leuchtmelder -P10 erlischt.	☐	☐
3	Die Meldeleuchten -P3 (Anzeige Vorwahl „Hand“) und -P4 (Anzeige Vorwahl „Automatik“) blinken mit der Taktfrequenz von 1 Hz, solange noch keine Betriebsartenvorwahl getroffen wurde.	☐	☐
4	Über die Taster -S2 bzw. -S3 lässt sich bei vorhandenem Betriebsdruck die Vorwahl „Hand“ bzw. „Automatik“ vorwählen. Dies wird dann über die Meldeleuchten -P3 bzw. -P4 mit Dauerlicht angezeigt.	☐	☐
5	Bei der Vorwahl „Hand“ lässt sich das Transportband (-M1) im Tippbetrieb über den Taster -S5 vorfahren, wenn sich der Zylinder -M4 in Grundstellung befindet. Dies wird über die Meldeleuchte -P9 angezeigt.	☐	☐
6	Bei der Vorwahl „Hand“ lässt sich die Kolbenstange des Zylinders -M4 über die Taster -S6 bzw. -S7 ein- bzw. ausfahren. Die Position des Zylinders wird über die Meldeleuchte -P6 bzw. -P7 angezeigt.	☐	☐
7	Ist mit dem Taster -S3 „Automatik“ vorgewählt sowie -S4 „Automatik Start“ betätigt und wird ein Metallwürfel auf die Zuführschiene gelegt, wird dieser durch den Lichtsensor -B3 erfasst und schaltet somit den Bandmotor -M1 vorwärts ein. Dies wird über die Meldeleuchte -P9 angezeigt.	☐	☐
8	Der Metallwürfel rutscht über die Zuführschiene auf das Transportband und wird nun über den Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) erfasst und bis zum Lichtsensor -B4 (Teil vor Zylinder -M4) transportiert. Dieser bewirkt die Abschaltung des Bandvorlaufs -M1.	☐	☐
9	Nach der Abschaltung des Bandvorlaufs fährt die Kolbenstange des Zylinders -M4 aus und schiebt somit den Metallwürfel vom Transportband ins „Magazin Metall“. Sobald die Kolbenstange die vordere Endlage erreicht hat (-B2 betätigt), fährt diese wieder in die hintere Endlage (-B1 betätigt) und die Sortieranlage befindet sich in Grundstellung.	☐	☐
10	Wird nun ein Kunststoffwürfel auf das Transportband gelegt, wird dieser in das „Magazin Kunststoff“ am Ende des Bands transportiert. Nach Ablauf der Bandlaufzeit wird das Band automatisch abgeschaltet. Die Bandlaufzeit ist so zu wählen, dass das Teil sicher im Behälter abgelegt wird.	☐	☐
11	Beim Betätigen des NOT-AUS-Tasters -S8 oder beim Öffnen der Schutzklappen -B7 und -B8 wird die Sortieranlage sofort stillgesetzt.	☐	☐
12	Erst nach entriegeltem NOT-AUS-Taster -S8 und geschlossenen Schutzklappen -B7 und -B8 lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 über den Taster -S9 wieder quittieren und die Lastspannung somit einschalten.	☐	☐

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsaufgabe **Vorbereitung** **Sichtkontrolle Anlage**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	

Auswahl		**Bezeichnung**						
IHK	PA[1]							
X		Anlage:						
X		Typenbezeichnung: —		Hersteller:				
X		Netzspannung:		Baujahr:				
X		Grund der Prüfung:	Erstprüfung		Wiederholungsprüfung			
			Änderungsprüfung		Instandsetzungsprüfung			
Prüfung nach:				DIN VDE 0100-600	X		**i. O.**	**nicht i. O.**
Sichtkontrolle				DIN VDE 0113	X			
X		Die elektrischen Betriebsmittel stimmen mit der technischen Dokumentation überein						
		Betriebsmittel entsprechen den Betriebsmittelnormen, Auswahl aus der DIN VDE 0100 und den Angaben der Hersteller						
X		Betriebsmittel sind ohne sichtbare, die Sicherheit beeinträchtigende Beschädigungen						
X		Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag						
		Brandschottungen vorhanden/Vorkehrungen gegen Ausbreitung von Feuer						
		Schutz gegen thermische Einflüsse						
X		Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungsgeräten						
		Auswahl der elektrischen Betriebsmittel und Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse						
X		Ordnungsgemäße Kennzeichnung von Neutral- und Schutzleitern/ Einhaltung der Leiterfarben bei unterschiedlichen Spannungssystemen						
		Anordnung von einpoligen Schaltgeräten in Außenleitern						
X		Vorhandensein der Schaltungsunterlagen						
X		Vorhandensein von Warnhinweisen						
		Kennzeichnung der Stromkreise						
X		Kennzeichnung der Überstromschutzeinrichtungen/ der Überlasteinrichtungen/der Betriebsmittel						
X		Ordnungsgemäße Leiterverbindung						

[1] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

H13 3140 B1 -df-gelb-080413

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013	Vor- und Familienname: Prüflingsnummer: Datum:
Arbeitsaufgabe **Vorbereitung** **Messprotokoll „Auszug"**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Auswahl IHK	Auswahl PA[1]	Vorgaben	Wert
X		Fehlerschleifenimpedanz am Speisepunkt (z. B. vom Kunden angegeben)	
X		Vorsicherung des Speisepunkts (z. B. vom Kunden angegeben)	

		Durchgängigkeit der Schutzleiter	Messwert	geeigneter Wert*	i. O.	nicht i. O.	
X		PE-Klemme → Einspeisung (CEE-Stecker)					
X		PE-Klemme → Schaltschrank					
X		PE-Klemme → Montageplatte Schaltschrank					
X		PE-Klemme → Schaltschranktür/Gestell					
X		PE-Klemme → Schaltschrankbodenblech					
X		PE-Klemme → Netzteil					
X		PE-Klemme → SPS					
X		PE-Klemme → Antriebe					
X		Berechnung des geeigneten Werts der Schutzleiter: gewählter Übergangswiderstand:					
X		Berechnung der Schleifenimpedanz:					
X	Schutz durch automatische Abschaltung gegeben						

Auswahl IHK	Auswahl PA[1]	Messung RCD-Prüfung	Messwert	Mindestwert			
		Berührungsspannung U_B					
		Auslösestrom I_F					
		Auslösezeit t_a					
		RCD löst aus					

[1] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

* Entpricht nach DIN/VDE dem berechneten zu erwartenden Wert.

Fortsetzung auf Seite 40

Auswahl		Isolationsmessung	Messwert	Mindestwert	i. O.	nicht i. O.	
IHK	PA[1]						
X		L1 → PE-Schiene					
X		L2 → PE-Schiene					
X		L3 → PE-Schiene					
X		N → PE-Schiene					
X		L1 → +24 V					
X		L2 → +24 V					
X		L3 → +24 V					
X		Schutz durch Isolation gegeben?					

Auswahl		Prüfen und Messen	Messwert	i. O.	nicht i. O.	
IHK	PA[1]					
X		Einspeisung ~ 400/230 V				
X		Kleinspannungen				
X		Einspeisung Drehfeld	rechts			
X		Spannungspolarität Kleinspannung	X			
X		Spannungspolarität an den SPS-Baugruppen	X			

Auswahl		Schutzeinrichtungen	Bemerkung	i. O.	nicht i. O.	
IHK	PA[1]					
X		Schutzrelais	2-kanalig verdrahtet			
X		NOT-AUS-Kreise/Schutztür	Abschaltfunktionen			
X		Verriegelungen	Maschinelle Verriegelung			

Auswahl		Verwendete Messgeräte (Typ):	Bemerkung	
IHK	PA[1]			
X				

Unterschrift Prüfender:	Verantwortlicher Unternehmer:	
Ort Datum Unterschrift	Ort Datum Unterschrift	

Auswahl		Funktion der Anlage	Bemerkung	i. O.	nicht i. O.
IHK	PA[1]				
X		Siehe Checkliste Selbstkontrolle			

[1] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2013	Vor- und Familienname: Prüflingsnummer: Datum:
Arbeitsaufgabe **Unterweisungsnachweis**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

1 Allgemein

Zum Schutz gegen elektrischen Schlag bei der Inbetriebnahme, Fehlersuche und Messung an unter Spannung stehenden Anlagen und Betriebsmitteln ist jeder Prüfling vor Beginn der Prüfung vom Ausbildungsbetrieb in den Gefahren zu unterweisen.

Zur Dokumentation der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes Formular oder dieses verwendet werden. Die Sicherheitsunterweisung darf nicht länger als sechs Monate zurückliegen.

2 Inhalt der Unterweisung in Stichworten

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich den Prüfling über die Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln in Kenntnis gesetzt habe und dieser seine Befähigung in der Praxis nachgewiesen hat.

Datum

Unterschrift/Stempel des Unterweisenden

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich von den geltenden Vorschriften Kenntnis genommen habe und dass ich in den Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln unterwiesen wurde. Die Vorschriften werde ich beachten und einhalten.

Datum

Unterschrift des Prüflings